

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-329313

(43)Date of publication of application : 15.12.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/01

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/205

B41J 2/12

(21)Application number : 09-142133

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1997

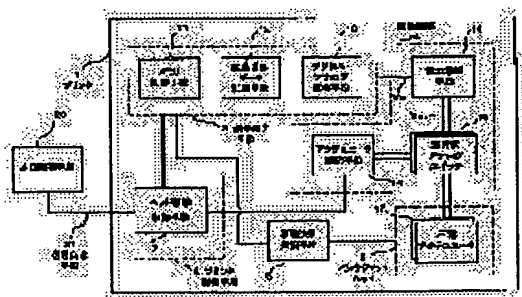
(72)Inventor : YANAGAWA YOSHIHIKO
HITOMI MASAHIKO

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure printing with high print quality.

SOLUTION: In a method for driving the ink jet head of an ink jet printer comprising a driving waveform data memory means 12, a memory area designating means, a memory control means 11, a digital/analog conversion means 13, a power amplifying means 14 and a drive circuit 4 where conduction of a bidirectional analog switch means 16 is controlled depending on the presence of an ink jet instruction to apply a driving voltage signal to a piezoelectric actuator 17 corresponding to a nozzle for jetting ink, the memory area designating means selects a different driving waveform data depending on the type or the characteristics of a head including the type of ink and the memory control means 11 reads out a driving waveform data to generate a driving voltage signal for driving the head.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-329313

(43) 公開日 平成10年(1998)12月15日

(51) Int.Cl.⁴

識別記号

P I

B 4 1 J 2/01
2/045
2/055
2/205
2/12

B 4 1 J 3/04 1 0 1 Z
1 0 3 A
1 0 3 X
1 0 4 F

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平9-142133

(22) 出願日 平成9年(1997)5月30日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 御川 芳彦

埼玉県所沢市大字下宮字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 人見 正彦

埼玉県所沢市大字下宮字武野840番地 シ

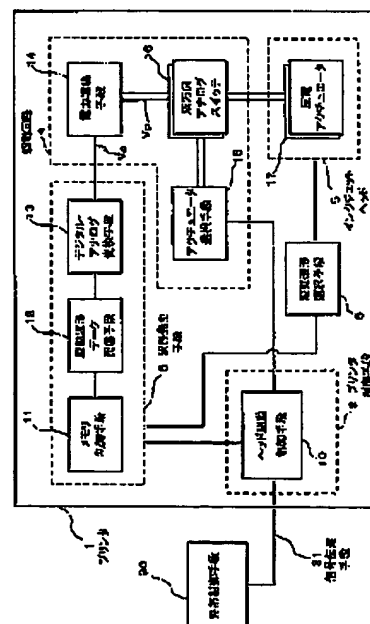
チズン時計株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【要約】

【課題】 より良い印字品質の印刷を可能にするインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】 駆動波形データ記憶手段と、記憶領域指定手段と、メモリ制御手段と、デジタル・アナログ変換手段と、電力増幅手段と、駆動回路を有し、インク吐出命令の有無に応じて双方向アナログスイッチ手段を導通制御してインクを吐出させるノズルに対応する圧電アクチュエータに駆動電圧信号を印加、駆動するインクジェットヘッドの駆動方法において、記憶領域指定手段がインク種別を含むヘッドの種類または特性に対応して異なる駆動波形データを選択し、メモリ制御手段が駆動波形データを読み出して駆動電圧信号を発生させヘッドを駆動する、ヘッドの駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタを提供する。



(2)

特開平10-329313

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群に印刷条件に最適な駆動電圧を印加して駆動しインク滴を吐出することで印刷媒体上に印刷品質の高い文字、画像を印刷するために、ヘッド駆動制御手段と駆動波形選択手段によって波形発生手段を制御することにより、選択した印刷条件に最適な駆動波形データを選択して駆動電圧を発生し、駆動回路によってインクジェットヘッドのノズル毎に具備した圧電アクチュエータを選択し駆動するインクジェットプリンタであって、

前記波形発生手段は少なくともメモリ制御手段と駆動波形データ記憶手段とデジタル・アナログ変換手段とを含む構成からなり、

駆動波形データ記憶手段は印刷条件に対応して圧電アクチュエータ群を駆動するために用意された、駆動電圧を時間単位で分解して一組のデジタルデータにした駆動波形データを格納するための記憶領域を複数区分したデジタルデータ記憶手段であり、

メモリ制御手段は駆動波形選択手段の発生する駆動波形選択信号が指定する駆動波形データ記憶手段内の記憶領域を選択し、記憶領域内に存在する一組の駆動波形データの開始番地から終了番地までを順次時間単位で走査して駆動波形データを読み出してデジタル・アナログ変換手段に伝達し、

デジタル・アナログ変換手段はデジタルデータを逐次アナログ信号に変換して出力する信号変換手段であり、駆動波形データ記憶手段から読み出した駆動波形データを変換してインクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群を駆動するための駆動電圧信号を発生して電力増幅手段に伝達し、

前記駆動回路は少なくとも電力増幅手段とアクチュエータ選択手段と双方向アナログスイッチ群とからなり、電力増幅手段は駆動電圧信号を電力増幅して駆動電力となしてインクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群に共通に供給し、

アクチュエータ選択手段はヘッド駆動制御手段より与えられる印刷する文字や画像を形成するためインクを吐出させるノズル毎のインク吐出命令の有無に応じて個々の双方向アナログスイッチを導通制御する信号を発生し、双方向アナログスイッチはインクを吐出させるノズルに対応してスイッチを導通し、圧電アクチュエータに駆動電力を印加、駆動し、

選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項2】 請求項1のインクジェットプリンタにおいて、印刷条件は、プリンタ使用者がインクジェットヘッドを交換するにあたり、ヘッドに充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含む駆動条件の差異に基づくヘッドの種類であり、

印刷条件を選択する駆動波形選択手段はインクジェットヘッド側に具備したヘッド種類識別手段と、プリンタ本体側に具備した検出手段とによってヘッド種類を識別する手段とからなり、

駆動波形選択手段は、インクジェットヘッドをプリンタ本体に装着することにより、ヘッドの種類を識別し、ヘッドの種類に対応してあらかじめ定められた駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、

メモリ制御手段は駆動波形選択信号によって、識別したヘッド種類を駆動するのに最適な駆動電圧信号を発生する駆動波形データの存在する駆動波形データ記憶手段の記憶領域を選択指定して、印刷条件に最適な駆動電圧信号を発生し、

識別したヘッド種類に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項3】 請求項1のインクジェットプリンタにおいて、印刷条件は、プリンタ使用者がヘッドに充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含むインクジェットヘッドの種類、あるいは印刷媒体の種類および印刷モードを含む印刷画像の種類から選択し、

印刷条件を選択する駆動波形選択手段は信号伝達手段によってプリンタを接続した外部制御手段において動作する、プリンタを制御するソフトウェアであり、

プリンタの使用者が外部制御手段の画面表示装置において印刷条件を明示的あるいは暗示的に選択することにより、プリンタを制御するソフトウェアが、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する記憶領域を選択するためにあらかじめ定められた符号化した駆動波形選択信号を発生してプリンタのヘッド駆動制御手段へ転送し、

ヘッド駆動制御手段は、駆動波形選択手段の発生した符号化した駆動波形選択信号を解読して、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する記憶領域を選択指定する駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、

メモリ制御手段は選択した印刷条件に最適な駆動波形データの存在する駆動波形データ記憶手段の記憶領域を指定して、印刷条件に最適な駆動電圧信号を発生し、

選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項4】 複数の部分ヘッドまたは分割区画をもって構成するインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎の圧電アクチュエータ群にそれぞれ印刷条件に最適な複数の駆動電圧を印加して駆動しインク滴を吐出することで印刷媒体上に印刷品質の高い文字、画像を印刷するために、ヘッド駆動制御手段と駆動波形選択手段によって波形発生手段を制御することにより、選択した印刷条件に最適な複数の駆動波形データを選択して複数の駆動電圧を発生し、複数の駆動回路によってインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎のノズル毎

(3)

特開平10-329313

3

4

に具備した圧電アクチュエータを選択し駆動するインクジェットプリンタであって、

前記波形発生手段は少なくともメモリ制御手段と複数の駆動波形データ記憶手段と、各々の駆動波形データ記憶手段に接続したデジタル・アナログ変換手段とを含む構成からなり、

各々の駆動波形データ記憶手段は部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合の圧電アクチュエータ群を駆動するために用意された、複数の印刷条件に対応した駆動電圧を時間単位で分解してデジタルデータ化した駆動波形データを格納する複数の記憶領域に区分したデジタルデータ記憶手段であり、

メモリ制御手段は駆動波形選択手段の発生する駆動波形選択信号が指定する、複数の駆動波形データ記憶手段内の記憶領域を選択し、各々の記憶領域内に存在する一組の駆動波形データを同時にまたはほぼ同時に駆動波形データの開始番地から終了番地まで順次時間単位で走査して駆動波形データを読み出してデジタル・アナログ変換手段に伝達し、

各々のデジタル・アナログ変換手段はデジタルデータを逐次アナログ信号に変換して出力する信号変換手段であり、各々の駆動波形データ記憶手段から読み出した駆動波形データを変換してインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合の圧電アクチュエータ群を駆動するための複数の駆動電圧を発生して電力増幅手段に伝達し、

前記駆動回路は少なくとも複数の電力増幅手段とアクチュエータ選択手段と部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した複数の駆動電圧を発生して電力増幅手段に伝達し、

各々の電力増幅手段は駆動電圧信号を電力増幅して駆動電力となしてインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した各々の圧電アクチュエータ群に共通に供給し、

アクチュエータ選択手段はヘッド駆動制御手段より与えられる印刷する文字、画像を形成するインクを吐出させるノズル毎のインク吐出命令の有無に応じて部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した各々の双方向アナログスイッチ群を導通制御する信号を発生し、

各々の双方向アナログスイッチはインクを吐出させるノズルに対応してスイッチを導通し、部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した圧電アクチュエータ群に駆動電力を印加、駆動し、

選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもって

インクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項5】 請求項4のインクジェットプリンタにおいて、印刷条件は、プリンタ使用者が充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含む駆動条件の差異に基づくヘッドの種類であり、

印刷条件を選択する駆動波形選択手段はインクジェットヘッド側に具備したヘッド種類識別手段と、プリンタ本体側に具備した検出手段とによってヘッド種類を識別する手段とからなり、

駆動波形選択手段は、インクジェットヘッドをプリンタ本体に装着することにより、ヘッドの種類を識別し、ヘッドの種類に対応してあらかじめ定められた駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、

メモリ制御手段は駆動波形選択信号によって、識別したヘッド種類を駆動するのに最適な複数の駆動電圧信号を発生する駆動波形データの存在する複数の駆動波形データ記憶手段の記憶領域を選択指定して、印刷条件に最適な複数の駆動電圧信号を発生し、

識別したヘッド種類に最適な駆動波形の複数の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項6】 請求項4のインクジェットプリンタにおいて、印刷条件は、プリンタ使用者がインクジェットヘッドを交換するにあたり、部分ヘッドまたは分割区画毎に対応して充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含むインクジェットヘッドの種類、あるいは印刷媒体の種類および印刷モードを含む印刷画像の種類から選択し、

印刷条件を選択する駆動波形選択手段は信号伝達手段によってプリンタを接続した外部制御手段において動作する、プリンタを制御するソフトウェアであり、プリンタの使用者が外部制御手段の画面表示装置において印刷条件を明示的にあるいは暗示的に選択することにより、プリンタを制御するソフトウェアが、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する複数の記憶領域を選択するためにあらかじめ定められた符号化した駆動波形選択信号を発生してプリンタのヘッド駆動制御手段へ転送し、

ヘッド駆動制御手段は、駆動波形選択手段の発生した符号化した駆動波形選択信号を解読して、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する複数の記憶領域を選択指定する駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、

メモリ制御手段は選択した印刷条件に最適な複数の駆動波形データの存在する複数の駆動波形データ記憶手段の記憶領域を指定して、印刷条件に複数の最適な駆動電圧信号を発生し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の複数の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

(4)

特開平10-329313

5

6

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧電アクチュエータを用いてインクを吐出し記録用紙等の媒体に文字および図形等を記録するヘッドに印加する駆動電圧信号を選択することで多種の特性のヘッドを最適な駆動状態で使用可能にしたインクジェットプリンタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、一般的に使用されてきた圧電アクチュエータを用いるインクジェットヘッドの駆動回路とその駆動方法について説明する。図15は従来例のインクジェットヘッドの駆動回路の一例を示す回路図。図16はその動作波形の図である。

【0003】図15および図16において、定常状態では駆動信号Sは“ロー”で、インバータU1を介してPNPトランジスタQ1はオフ、インバータU2を介してNPNトランジスタQ2はオンしていて、圧電アクチュエータPZTには駆動電圧が印加されていない、この状態ではインクジェットヘッドのインク室は拡張されていない。

【0004】駆動信号Sが“ハイ”となって、PNPトランジスタQ1がオン、NPNトランジスタQ2はオフして圧電アクチュエータPZTには電源電圧VHが印加されるが、このとき、圧電アクチュエータPZTは静電容量C1に等価であるから、圧電アクチュエータPZTの駆動電圧、すなわち端子電圧VC1は、PNPトランジスタQ1のコレクタに接続されている抵抗R4と静電容量C1とで構成する時定数 τ 1である指数関数に従って図16の駆動電圧の波形における“A”のように上昇して、インクジェットヘッドのインク室の容積が拡張されてインクを吸入する。

【0005】次に、駆動信号Sが“ロー”となって、PNPトランジスタQ1がオフ、NPNトランジスタQ2はオンして圧電アクチュエータPZTに蓄積されていた電荷は抵抗R5を介して放電される。このとき、圧電アクチュエータPZTの駆動電圧VC1は、NPNトランジスタQ2のコレクタに接続されている抵抗R5と静電容量C1とで構成する時定数 τ 2である指数関数に従って図16の駆動電圧の波形における“B”のように降下して、インクジェットヘッドのインク室が定常時の容積に戻る。このときのインク室の圧力によってノズル孔よりインクを吐出する。

【0006】このように、ヘッドがインクを吸入およびインクを吐出した際には圧電アクチュエータPZTとインク室内のインクには機械的な振動波、または圧力波など自由振動が生じる。図16の変位Xにおける“C”、“D”は圧電アクチュエータPZTの振動を模式的に表している。特に、インクと大気との接しているノズルでのインク液面の振動はインク吐出に大きな影響を与えるので、インク吐出開始時の液面の振動を十分安定化させる必要がある。

【0007】インクジェットプリンタではヘッドの動作を安定化して、言い換えればインクの吐出周期を高速にしておかつ安定にインク滴を吐出させ、性能を最大限発揮させるためには、搭載するヘッドの構造、すなわちインクを充填して圧力をかけて吐出させるインク室や圧電アクチュエータ、ノズル孔の構造または形状などヘッドの特性と充填するインクの特性に適合した最適な駆動波形を発生して圧電アクチュエータに印加する駆動回路を組み込むことが必要である。

【0008】ヘッドのノズルでのインク液面の振動を安定化して、高速で、なおかつ安定にインク滴を吐出させるために、圧電アクチュエータに次の図17に示すような三角波を基本にした駆動波形を印加することも提案されている。

【0009】図17において、駆動電圧VC2は時間T1では最低電圧で、圧電アクチュエータは待機中で駆動していない。時間T2では駆動電圧VC2の“E”の部分に示すように比較的ゆるい傾斜でほぼ直線的に上昇して電圧が印加される。そこで、図16における駆動電圧VC1の“A”のように急激に立ち上がり時間と共にアクチュエータへの作用力が減少するような指数関数的曲線の電圧の印加ではなく、インク室は緩やかに拡張するので、インク室やインクの機械的な振動波、または圧力波などは比較的少なくできる。

【0010】続いて、時間T3では駆動電圧VC2の“F”の部分に示すように、急激な傾斜でほぼ直線的に駆動電圧の降下をもってインク室を収縮するが、図16における駆動電圧VC1の“B”のように急激な立ち下がりであっても時間と共に作用力が減少するような指数関数的曲線ではなく最後まで駆動力が加わるのでインクの吐出力が強い。

【0011】しかしながら、この駆動電圧VC2は圧電アクチュエータの端子で直線的な電圧になるアナログ波形であるから、図15に示した従来例のように比較的単純な構成あるいは比較的安価である論理回路、あるいはデジタル回路技術のみで駆動回路を構成するにはなじまない。従来に比べればかなり複雑なアナログ技術を使用した波形発生回路とノズル毎に高出力（一般にはアクチュエータ駆動の瞬時電力は高出力である）のアナログ駆動回路を使用する必要がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】インクジェットプリンタに限らずプリンタの性能評価の重要な項目として、印刷された最終結果である印刷品質または印字品質があるが、特に、インクジェットプリンタにおいてはヘッドよりインクを液滴状に空間に吐出して印刷用紙上に付着させる印刷技術であるから、ヘッドの機械的特性ばかりではなく充填されたインクの特性、性質、さらには印刷用紙の性質と駆動波形との間で総合的にマッチングを取らないと印刷品質を向上させることは困難である。

(5)

特開平10-329313

7

8

【0013】また、最近のインクジェットプリンタはモノクローム（黒を主とした単色）印刷とともにカラーインクを使用して写真に匹敵する高精細なカラー画像や図形の印刷が要求されているし、複数のヘッドあるいは同一ヘッド内にインク別に区画を設けてインクを充填してモノクローム印刷とカラー印刷を同時に、あるいは使い分けたいという要求もある。

【0014】さらに、樹脂フィルムなどプラスチック、金属箔の表面など従来の印刷用紙とは異なる印刷媒体の上に印字したいという要求も強い。すなわち、インク

【0015】これらの要求には、カラーヘッドとモノクロームヘッドあるいはカラーヘッドの各色の間で、あるいは印刷用紙、印刷媒体の種類によって、インクの性質を変えたり、異なった特性を持つヘッドを使用して、それぞれの特性に合わせて駆動波形あるいは駆動回路、駆動方法を使用して駆動すれば印刷品質を向上させることが可能である。

【0016】また、インクジェットプリンタの印刷では一般的に使用され安価ないわゆる普通紙上への印刷、画像の質および色彩ともに高品質の印刷を求める時に使用するプリンタ、またはインクによって指定された指定用紙上への印刷、あるいはオーバーヘッドプロジェクタに使用する透明なシートに印刷するなど多目的な印刷が有るが、それぞれの印刷目的にあわせて駆動波形を微妙に変えた駆動方法を使用して駆動すると効果がある。

【0017】また、高精細な画像、文字印刷のほかに原稿の仮印刷などでは印刷ドットを荒くして印刷品質を多少犠牲にして高速かつインクを節約した印字、いわゆるドラフト印字と言われる印刷モードが要求されることもあるが、高精細な画像印刷と高速印刷でインクを吐出するドラフト印字では、それぞれに対応した駆動波形や駆動方法を採用することが望ましい。

【0018】最新のインクジェットプリンタにおいてカラー印刷や高速、高品質な印刷あるいは紙以外の印刷媒体にまで印刷するなどの種々の要求を達成させるためには、インクの組成、粘度、印刷後のインク乾燥度などの

【0019】しかしながら、上記に詳しく説明したように従来の技術例では、単純に圧電アクチュエータに印加する駆動電圧を変更しようとしても電圧電圧を変更することになるので、図15の回路の構成あるいは制御方法では大がかりとなる。さらに駆動波形または駆動電圧の印加時間を制御しようとするときには駆動回路の抵抗R4、または抵抗R5の値と駆動信号SのT2のみしか変

更することができないし、抵抗R4、または抵抗R5の値を変更しても充放電の時間定数が変化するだけであるから波形の形を複雑な駆動波形に変更することはできない。

【0020】また、プリンタに何種類ものヘッドの特性に合わせて複雑な駆動波形を発生する波形発生回路をきんだ駆動回路を持たせることは回路の容積、そして価格からも実用的でない。なぜなら上記の要求を満たすようなきめ細かい駆動をするには、従来技術を使用すると複数のアナログ波形発生器とヘッドのノズルの数だけのアナログ駆動回路を必要とするからである。

【0021】たとえば、先の従来技術のところで説明した図17のような三角波あるいはさらに複雑な波形の駆動電圧を印加しようとする、何種類ものヘッドの特性に合わせて波形の上昇、降下の傾斜、振幅を変更したり、駆動タイミングを合わせたり、場合によっては複雑な駆動波形を発生するアナログ波形発生回路とヘッドのノズルの数だけのアナログ駆動回路を組み合わせなければならぬので、駆動回路全体では回路の構成は複雑で大がかりとなり、回路の容積と価格を増大させ、さらにアナログ回路特有の組立時の調整操作も必要になるのでプリンタの製造価格を大幅に上昇させ実用的でない。

【0022】本発明の目的は上記の課題を解決し、同一のプリンタ上で異なる特性のヘッドあるいは異なる特性のインクを使用したヘッドを使用して、駆動波形あるいは駆動電圧を選択して発生させ、種々の特徴ある印刷用紙上により良い印刷品質の印刷を可能にし、あるいは高速での印刷を可能にするインクジェットプリンタを提供することである。

【0023】さらに、本発明の目的は比較的単純で安価なデジタル回路の技術を大幅に利用して、回路構成を単純化するとともに、調整操作を必要とせず、駆動波形あるいは駆動電圧を組み込む波形データにより発生させるので、広範囲の機能に同一回路技術、あるいは同一回路構成を採用して安価なインクジェットプリンタを提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】

（1）上記の課題を解決するために本発明のインクジェットプリンタは、インクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群に印刷条件に最適な駆動電圧を印加して駆動し、インク滴を吐出することで印刷媒体上に印刷品質の高い文字、画像を印刷するために、ヘッド駆動制御手段と駆動波形選択手段によって波形発生手段を制御することにより、選択した印刷条件に最適な駆動波形データを選択して駆動電圧を発生し、駆動回路によってインクジェットヘッドのノズル毎に具備した圧電アクチュエータを選択し駆動するインクジェットプリンタであって、前記波形発生手段は少なくともメモリ制御手段と駆動波形データ記憶手段とデジタル・アナログ変換手段とを含む構成

(5)

特開平10-329313

9

10

からなり、駆動波形データ記憶手段は印刷条件に対応して圧電アクチュエータ群を駆動するために用意された、駆動電圧を時間単位で分解して一組のデジタルデータにした駆動波形データを格納するための記憶領域を複数区分したデジタルデータ記憶手段であり、メモリ制御手段は駆動波形選択手段の発生する駆動波形選択信号が指定する駆動波形データ記憶手段内の記憶領域を選択し、記憶領域内に存在する一組の駆動波形データの開始番地から終了番地までを順次時間単位で走査して駆動波形データを読み出してデジタル・アナログ変換手段に伝達し、デジタル・アナログ変換手段はデジタルデータを逐次アナログ信号に変換して出力する信号変換手段であり、駆動波形データ記憶手段から読み出した駆動波形データを変換してインクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群を駆動するための駆動電圧信号を発生して電力増幅手段に伝達し、前記駆動回路は少なくとも電力増幅手段とアクチュエータ選択手段と双方向アナログスイッチ群とからなり、電力増幅手段は駆動電圧信号を電力増幅して駆動電力となしてインクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群に共通に供給し、アクチュエータ選択手段はヘッド駆動制御手段より与えられる印刷する文字や画像を形成するためインクを吐出させるノズル毎のインク吐出命令の有無に応じて個々の双方向アナログスイッチを導通制御する信号を発生し、双方向アナログスイッチはインクを吐出させるノズルに対応してスイッチを導通し、圧電アクチュエータに駆動電力を印加、駆動し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とする。

【0025】(2) 本発明のインクジェットプリンタにおいて、上記の印刷条件は、プリンタ使用者がインクジェットヘッドを交換するにあたり、ヘッドに充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含む駆動条件の差異に基づくヘッドの種類であり、印刷条件を選択する駆動波形選択手段はインクジェットヘッド側に具備したヘッド種類識別手段と、プリンタ本体側に具備した検出手段とによってヘッド種類を識別する手段とからなり、駆動波形選択手段は、インクジェットヘッドをプリンタ本体に装着することにより、ヘッドの種類を識別し、ヘッドの種類に対応してあらかじめ定められた駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、メモリ制御手段は駆動波形選択信号によって、識別したヘッド種類を駆動するのに最適な駆動電圧信号を発生する駆動波形データの存在する駆動波形データ記憶手段の記憶領域を選択指定して、印刷条件に最適な駆動電圧信号を発生し、識別したヘッド種類に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とする。

【0026】(3) あるいは、本発明のインクジェットプリンタにおいて、上記の印刷条件は、プリンタ使用者がヘッドに充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含むインクジェットヘッドの種類、あるいは印刷

媒体の種類および印刷モードを含む印刷画像の種類から選択し、印刷条件を選択する駆動波形選択手段は信号伝達手段によってプリンタを接続した外部制御手段において動作する、プリンタを制御するソフトウェアであり、プリンタの使用者が外部制御手段の画面表示装置において印刷条件を明示的にあるいは暗示的に選択することにより、プリンタを制御するソフトウェアが、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する記憶領域を選択するためにあらかじめ定められた符号化した駆動波形選択信号を発生してプリンタのヘッド駆動制御手段へ転送し、ヘッド駆動制御手段は、駆動波形選択手段の発生した符号化した駆動波形選択信号を解読して、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する記憶領域を選択指定する駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、メモリ制御手段は選択した印刷条件に最適な駆動波形データの存在する駆動波形データ記憶手段の記憶領域を指定して、印刷条件に最適な駆動電圧信号を発生し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするイ。

【0027】(4) さらに、本発明のインクジェットプリンタにおいて、複数の部分ヘッドまたは分割区画をもって構成するインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎の圧電アクチュエータ群にそれぞれ印刷条件に最適な複数の駆動電圧を印加して駆動しインク滴を吐出することで印刷媒体上に印刷品質の高い文字、画像を印刷するために、ヘッド駆動制御手段と駆動波形選択手段によって波形発生手段を制御することにより、選択した印刷条件に最適な複数の駆動波形データを選択して複数の駆動電圧を発生し、複数の駆動回路によってインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎のノズル毎に具備した圧電アクチュエータを選択し駆動するインクジェットプリンタであって、前記波形発生手段は少なくともメモリ制御手段と複数の駆動波形データ記憶手段と、各々の駆動波形データ記憶手段に接続したデジタル・アナログ変換手段とを含む構成からなり、各々の駆動波形データ記憶手段は部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合の圧電アクチュエータ群を駆動するために用意された、複数の印刷条件に対応した駆動電圧を時間単位で分解してデジタルデータ化した駆動波形データを格納する複数の記憶領域に区分したデジタルデータ記憶手段であり、メモリ制御手段は駆動波形選択手段の発生する駆動波形選択信号が指定する、複数の駆動波形データ記憶手段内の記憶領域を選択し、各々の記憶領域内に存在する一組の駆動波形データを同時にまたはほぼ同時に駆動波形データの開始番地から終了番地まで順次時間単位で走査して駆動波形データを読み出してデジタル・アナログ変換手段に伝達し、各々のデジタル・アナログ変換手段はデジタルデータを逐次アナログ信号に変換して出力する信号変換手段であり、各々の駆動波形データ記憶手段から読み出した駆動

(7)

特開平10-329313

11

波形データを変換してインクジェットヘッドの部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合の圧電アクチュエータ群を駆動するための複数の駆動電圧を発生して電力増幅手段に伝達し、前記駆動回路は少なくとも複数の電力増幅手段とアクチュエータ選択手段と部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した複数の双方向アナログスイッチ群とからなり、部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した複数の双方向アナログスイッチ群を導通制御する信号を発生し、各々の双方向アナログスイッチはインクを吐出させるノズルに対応してスイッチを導通し、部分ヘッドまたは分割区画毎の、または部分ヘッドまたは分割区画の集合に対応した各々の圧電アクチュエータ群に駆動電力を印加、駆動し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とする。

【0028】(5) 本発明のインクジェットプリンタにおいて、上記の印刷条件は、プリンタ使用者が充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含む駆動条件の差異に基づくヘッドの種類であり、印刷条件を選択する駆動波形選択手段はインクジェットヘッド側に具備したヘッド種類識別手段と、プリンタ本体側に具備した検出手段とによってヘッド種類を識別する手段とからなり、駆動波形選択手段は、インクジェットヘッドをプリンタ本体に装着することにより、ヘッドの種類を識別し、ヘッドの種類に対応してあらかじめ定めた駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、メモリ制御手段は駆動波形選択信号によって、識別したヘッド種類を駆動するのに最適な複数の駆動電圧信号を発生する駆動波形データの存在する複数の駆動波形データ記憶手段の記憶領域を選択指定して、印刷条件に最適な複数の駆動電圧信号を発生し、識別したヘッド種類に最適な駆動波形の複数の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0029】(6) 本発明のインクジェットプリンタにおいて、上記の印刷条件は、プリンタ使用者がインクジェットヘッドを交換するにあたり、部分ヘッドまたは分割区画毎に対応して充填されたインク種類またはヘッドの構造、特性を含むインクジェットヘッドの種類、あるいは印刷媒体の種類および印刷モードを含む印刷画像の

12

種類から選択し、印刷条件を選択する駆動波形選択手段は信号伝達手段によってプリンタを接続した外部制御手段において動作する、プリンタを制御するソフトウェアであり、プリンタの使用者が外部制御手段の画面表示装置において印刷条件を明示的にあるいは暗示的に選択することにより、プリンタを制御するソフトウェアが、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する複数の記憶領域を選択するためにあらかじめ定めた符号化した駆動波形選択信号を発生してプリンタのヘッド駆動制御手段へ転送し、ヘッド駆動制御手段は、駆動波形選択手段の発生した符号化した駆動波形選択信号を解釈して、印刷条件に最適な駆動波形データの存在する複数の記憶領域を選択指定する駆動波形選択信号を発生しメモリ制御手段に伝達し、メモリ制御手段は選択した印刷条件に最適な複数の駆動波形データの存在する複数の駆動波形データ記憶手段の記憶領域を指定して、印刷条件に複数の最適な駆動電圧信号を発生し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の複数の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】インクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群に印刷条件に最適な駆動電圧を印加して駆動しインク滴を吐出することで印刷媒体上に印刷品質の高い文字、画像を印刷するために、ヘッド駆動制御手段と駆動波形選択手段によって波形発生手段を制御することにより、選択した印刷条件に最適な駆動波形データを選択して駆動電圧を発生し、駆動回路によってインクジェットヘッドのノズル毎に具備した圧電アクチュエータを選択し駆動するインクジェットプリンタであって、前記波形発生手段は少なくともメモリ制御手段と駆動波形データ記憶手段とデジタル・アナログ変換手段とを含む構成からなり、駆動波形データ記憶手段は印刷条件に対応して圧電アクチュエータ群を駆動するために用意された、駆動電圧を時間単位で分解して一組のデジタルデータにした駆動波形データを格納するための記憶領域を複数区分したデジタルデータ記憶手段であり、メモリ制御手段は駆動波形選択手段の発生する駆動波形選択信号が指定する駆動波形データ記憶手段内の記憶領域を選択し、記憶領域内に存在する一組の駆動波形データの開始番地から終了番地までを順次時間単位で定査して駆動波形データを読み出してデジタル・アナログ変換手段に伝達し、デジタル・アナログ変換手段はデジタルデータを逐次アナログ信号に変換して出力する信号変換手段であり、駆動波形データ記憶手段から読み出した駆動波形データを変換してインクジェットヘッドの圧電アクチュエータ群を駆動するための駆動電圧信号を発生して電力増幅手段に伝達し、前記駆動回路は少なくとも電力増幅手段とアクチュエータ選択手段と双方向アナログスイッチ群とからなり、電力増幅手段は駆動電圧信号を電力増幅して駆動電力としてインクジェットヘッドの圧電アク

(8)

特開平10-329313

13

チュエータ群に共通に供給し、アクチュエータ選択手段はヘッド駆動制御手段より与えられる印刷する文字や画像を形成するためインクを吐出させるノズル毎のインク吐出命令の有無に応じて個々の双方向アナログスイッチを導通制御する信号を発生し、双方向アナログスイッチはインクを吐出させるノズルに対応してスイッチを導通し、圧電アクチュエータに駆動電力を印加、駆動し、選択した印刷条件に最適な駆動波形の駆動電力をもってインクジェットヘッドを駆動することを特徴とするインクジェットプリンタ。

【0031】

【実施例】本発明のインクジェットプリンタを提供する実施例は、主としてそのインクジェットプリンタのヘッドの駆動回路と駆動波形をどのように発生させて圧電アクチュエータに印加するかという駆動方法にかかわることであるので、インクジェットプリンタのシステムのうち、駆動波形の発生方法と、インクジェットヘッドの駆動回路と駆動方法を中心にして説明する。まず、本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例を図1、図2、図3、図4、図5および図11によってその詳細について説明する。

【0032】図1は第1の実施例におけるインクジェットプリンタのシステムの中で、インクジェットヘッドの駆動にかかわる部分の回路のブロック構成図であるが、本発明の実施例の説明に直接かかわる部分以外は図面の簡略化を避けるために省略してあり、それぞれの構成、動作などについてさらに詳細な説明が必要な場合は別の図面を参照してその都度説明する。

【0033】図1において1は本実施例のインクジェットプリンタ、2はプリンタ制御手段、3は波形発生手段、4は駆動回路、5はインクジェットヘッド（以下の説明では単にヘッド5と記す）、6は駆動波形指定手段、20はインクジェットプリンタ1（以下の説明では単にプリンタ1と記す）が接続されている外部制御手段で一般的にはコンピュータシステム、21は信号伝達ケーブルである。

【0034】プリンタ制御手段2は、プリンタ1が接続されている外部制御手段20と複数の一方あるいは双方向のデータ伝送信号線と制御信号線からなる信号伝達ケーブル21によって接続されており、プリンタ制御手段2は、マイクロプロセッサ、メモリ、プリンタ1の内および外部の信号伝達インターフェースなどから構成されており、プリンタ1自身のシステム機構の制御と外部制御手段20から送られてくるプリンタ1を制御する信号もしくは命令に従って、キャリッジの動作、停止、給紙などプリンタ1の全機構を制御し、印刷データ、および印刷される文字図形データを文字コードで表した印字データまたは直接インクを吐出させるインクジェットヘッドのノズルを選択、制御する画像データなど印刷データ列（以下の説明ではこれらをまとめて単に印刷データ

14

列と記す）を解釈、展開してそれぞれの機能ブロックに信号を送出するなどプリンタ全体を制御するブロックである。

【0035】ヘッド駆動制御手段10はプリンタ制御手段2内で外部制御手段20からプリンタ1へ送信されてくるプリンタを制御する命令もしくは信号を処理して、主として波形発生手段3のメモリ制御手段11または駆動波形データ記憶手段12あるいはその両方を制御して駆動波形の発生を制御する（プリンタ制御手段2の機能は複雑であるので本実施例の説明に必要なヘッド駆動制御手段10以外の他の機能ブロックは省略して図示していない）。

【0036】波形発生手段3にはメモリ制御手段11、駆動波形データ記憶手段12、デジタル・アナログ変換手段13などで構成され、データ記憶手段に記憶されているデジタルデータからヘッド5を駆動するためのアナログ電圧信号である駆動電圧信号Vaを発生する。

【0037】駆動回路4には電力増幅手段14、アクチュエータ選択手段15、双方向アナログスイッチ群が含まれ、駆動電圧信号Vaを増幅してヘッド5の圧電アクチュエータ群を駆動するのに適した電圧、電流に増幅して駆動電力Vpとなし、駆動電力を印刷画像に応じてスイッチ制御してヘッド5の圧電アクチュエータ群に分配供給して、駆動する。

【0038】ヘッド5には、圧電アクチュエータ、ノズル、インクタンク、インク、機械的部材など多数含まれるが、ヘッドの駆動に関する圧電アクチュエータ群のみを図示している。

【0039】本発明のインクジェットプリンタの実施例で説明するインクジェットヘッドの駆動方法の実施形態では、本来は多数組の双方向アナログスイッチ群と圧電アクチュエータ群の対が印刷動作中は刻々異なった駆動状態をなすものであるが、説明を簡略化するために一組の双方向アナログスイッチ16と圧電アクチュエータ17の対のみに着目して図示して説明する。

【0040】次に、図2は外部制御手段20からプリンタ1に対して送出するプリンタの制御、命令コードや印刷データ列の有様を説明するためにデータ列を模式的に表している図であるが、25は外部制御手段20が信号伝達ケーブル21を介してプリンタ1に送出するデータ列で、一般には複数の信号線を同時に使用した多ビット構成のデータ列であり、26はプリンタを制御する種々の制御命令、27は印刷データ列で、プリンタ1が印刷する画像のデータである。それぞれの命令、データは単独のコードデータまたは複数のデータ列である。

【0041】外部制御手段20がプリンタの制御、命令コードと印刷データ列を送出する際には、データ列送出の順序は必ずしも一定ではなくてもよく、繰り返されたり、データの途中に別の命令が挿入されることがあってもよいが、プリンタ1がそれぞれの命令と印字データ列

50

15

とを正しく解釈して、正常に命令を実行し、正常に印刷動作をするようにデータ列25は組み立てられている必要がある。

【0042】本発明に関わるインクジェットヘッドを直接制御する手段の構成について、以下にその動作を含めて図1に戻って説明する。図1における機能ブロック間の矢印のついた線は主な信号の流れを表していて、このほかにもプリンタ制御手段2と各機能ブロック間あるいは各機能ブロック間の相互間には多数の制御信号が存在してそれらが連携して動作しているが、それらを表示すると複雑になるので図面上には図示していない。

【0043】まず、波形発生手段3の駆動波形データ記憶手段12は圧電アクチュエータ17を駆動するアナログ波形である駆動電圧信号Vaを、時間単位で分解してデジタル化したデータである駆動波形データとして記憶、蓄積しておくメモリ装置であり、データ読み出し専用のROM、データの書き換えが可能なPROM、あるいはプリンタの電源投入のその都度、外部制御手段20あるいは外部記憶装置（図示せず）から駆動波形データを書き込んで使用するRAMなど回路システムやデータの取り扱い方によって種々のデータ記憶手段が使用できるが、本実施例ではROMを使用しているものとして説明する。

【0044】さらに駆動波形データ記憶手段12でのデータの記憶方法を詳しく説明すると、図3のようにROMのメモリのアドレス34を一定アドレス領域で区切り駆動波形データが記憶できるサイズの記憶領域（1）31、記憶領域（2）32、・・・記憶領域（n）33と複数の記憶領域に分割して、それぞれの領域には異なる駆動波形を発生する駆動波形データを記憶してある。

【0045】メモリ制御手段11は図3に示した駆動波形データ記憶手段12であるROMのすべての記憶領域（1）31、記憶領域（2）32、・・・記憶領域（n）33のアドレス34全域を制御することが可能で、後述の駆動波形選択手段6が選択、指定する記憶領域の駆動電圧信号Vaを再現するために記憶領域内の駆動波形データの開始アドレスから終了アドレスまでを順次読み出すためのアドレスデータを発生する。

【0046】駆動波形選択手段6はインクジェットヘッドをプリンタへ装着すると、インクジェットヘッドの種類または特性を機械的に識別、区別してヘッドの種類または特性に最適な駆動電圧信号Vaを発生するために、駆動波形データ記憶手段12の記憶領域を選択指定する。

【0047】本実施例に採用した駆動波形選択手段6の一例について図4をもって説明するが、カラーインクが充填されたカラーインクヘッドあるいは通常の黒インクが充填されたモノクロームヘッドなどインクジェットヘッドの種類または特性を機械的に識別、区別する機構であると理解すればよい。

(9)

特開平10-329313

16

【0048】駆動波形選択手段6は図4に示すような断面構造の装置で、インクジェットヘッドの種類、特性などを識別するヘッド識別器とインクジェットヘッドの種類を検出する検出器で構成されていて、インクジェットヘッド40を識別するヘッド識別器はヘッド40に設けられた識別穴または溝42a、42bであり、検出器はプリンタのヘッド取り付け台（またはキャリッジ）41に設けられた識別穴または溝42a、42bの有無を検出する検出棒43a、検出棒43bと可動接点44a、固定接点46a、および可動接点44b、固定接点46bである。

【0049】ヘッドをヘッド取り付け台41に装着すると、ヘッドの識別穴または溝42a、42bの有無をプリンタ1のヘッド取り付け台41に取り付けた検出棒43a、検出棒43bの上下移動で検出して、検出棒43a、43bに連結してある可動接点44aと固定接点46a、および可動接点44bと固定接点46bとの間の導通、遮断を検出する。

【0050】識別穴42aが存在すればパネ45aの収縮によって検出棒43aは識別穴42aに挿入されて、可動接点44aは上がり固定接点46aとの間は、すなわち記憶領域指定信号47a、48aは開放状態になり、一方、識別穴42bのように塞がれていれば、パネ45bは収縮できず検出棒43b、可動接点44bは下がったままで固定接点46bとの間で、すなわち駆動波形選択信号47b、48bは短絡状態となる。

【0051】本実施例の識別装置を使用した駆動波形選択手段6では、この駆動波形選択信号の対47a、48aともう一つの駆動波形選択信号の対47b、48bである2組の信号の状態で論理を組むことによって最大4種類のヘッドを識別できるが、接点をさらに1回路増やせば8種類のヘッドを識別することが可能になることは容易に理解できることである。

【0052】駆動波形選択手段6の駆動波形選択信号の対47a、48aと47b、48bはメモリ制御手段11に送られて、メモリ制御手段11はヘッド40の種類によって駆動波形データ記憶手段12の指定された駆動波形データが記憶してある記憶領域のアドレスを選択、指定してデータを読み出す。

【0053】例えば、カラーヘッドの駆動波形データは図3に示す駆動波形データ記憶手段12の記憶領域アドレス34の記憶領域（1）31に記憶されていて、モノクロームヘッドの駆動波形データは記憶領域（2）32に記憶されているのなら、駆動波形選択手段6がそれぞれのヘッドを識別すると読み出すべき駆動波形データの記憶領域を指定して、メモリ制御手段11がそのアドレス区間に記憶、蓄積されているデータの読み出しをおこなう。

【0054】あるいは特定の印刷用紙（広くはオーバーヘッドプロジェクタ用紙、プラスチックシート、布、皮

(10)

17

草その他の素材に最適な印刷を可能にするヘッドも含めて)に適したインクの組成や特性、あるいは異なるインク吐出メカニズムを持つヘッドの構造、構成などを識別、区別するように設定することも可能である。

【0055】メモリ制御手段11と駆動波形データ記憶手段12による駆動波形データの読み出しとアナログ電圧である駆動電圧信号V_aを発生する波形発生手段3の構成と動作についてさらに詳しい説明をする。

【0056】本実施例では図5に示すように、波形発生手段3はメモリ制御手段11であるバイナリ(2進)カウンタ51と、駆動波形データ記憶手段12であるROM52とデジタル・アナログ変換手段であるバイナリデータを変換するデジタル・アナログ変換器53とによって構成されている。

【0057】バイナリカウンタ51の入力信号54としてヘッド駆動制御手段10からクロック(CLK)、クロックエネーブル(CE)、クリア(CLR)が供給されていて、バイナリカウンタ51はクロック(CLK)が1クロックずつ入力される毎にカウントアップして出力Q0、Q1、～Q8に2進値を出力する9ビットのカ
10 カウンタで0から511までをカウントでき、図3における一つの記憶領域内の全域を指定できるアドレスを発生する。

【0058】バイナリカウンタ51の入力信号54のうち、クロックエネーブル(CE)はバイナリカウンタ51にクロックが入力されていても、クロックエネーブル(CE)が“1(ハイ)”の状態の時だけカウントアップする制御信号であり、クリア(CLR)は“1(ハイ)”になるとバイナリカウンタ51のカウント値を0、すなわち出力Q0、Q1、～Q8をすべて0にリセ
20 ットする制御信号である。

【0059】駆動波形データ記憶手段12はいくつかの駆動波形データが格納されている記憶領域を持つROM52で、そのアドレス入力はA0、A1、～A10までの11ビット構成で0番地から2047番地までが指定でき、本実施例ではこのアドレス空間を4個の記憶領域に分割して使用していて、先に説明したバイナリカウンタ51、駆動波形選択手段6、ヘッド駆動制御手段10を図5のように組み合わせ、接続した構成で実現できる。

【0060】すなわち、ROM52のアドレス入力A0、A1、～A8はバイナリカウンタ51の出力信号Q0、Q1、～Q8と下位アドレスバス55aによって一対一で接続している。バイナリカウンタ51のクロック(CLK)によるカウントアップに従ってアドレスが変化して、ROM52は相対的なアドレス0から511までがバイナリカウンタ51によって制御されてデータが読み出される。

【0061】さらに、図4で説明した駆動波形選択手段6の出力である駆動波形選択信号の対47a、48aお
50

特開平10-329313

18

よび47b、48bのうち47a、47bを抵抗56、57で電源VCCにプルアップ接続して、駆動波形選択手段6の他方の出力48a、48bを接地すると、図4の可動接点45aまたは可動接点45bがヘッド40の種類によってオン(閉)、オフ(開)すると出力47aまたは出力47bはそれぞれ“0(ロー)”または“1(ハイ)”になり、2ビットの論理信号である駆動波形選択信号47a、47bとなる。

【0062】この駆動波形選択信号47a、47bを上位アドレスバス55bとしてROM52のアドレス入力A9、A10に接続すると、ROM52のアドレスは下位アドレスバス55aのアドレス入力A0、A1、～A8とヘッドの種類により選択された上位アドレスバス55bのアドレス入力A9、A10の値によって、図19に示すように、512個のデータ毎に区切られた異な
た記憶領域を設定し選択することができる。

【0063】すなわち、図19に示すようにバイナリカウンタ51の出力信号Q0、Q1、～Q8が0から511までをカウントするとき、ヘッドの種類によるアドレス入力A9、A10が0、0の時は0～511番地の記憶領域(1)、アドレス入力A9、A10が1、0の時は512～1023番地の記憶領域(2)、アドレス入力A9、A10が0、1の時は1024～1535番地の記憶領域(3)、アドレス入力A9、A10が1、1の時は1536～2047番地の記憶領域(4)と、512番地ずつ異なった番地の記憶領域を選択して読み出すことになる。

【0064】ヘッドを駆動する駆動電圧信号V_aのデジタルデータである駆動波形データが512個以内のデータで構成されているとすると、ROM52には4個の記憶領域が設定できて4種類のヘッドの駆動電圧信号V_aを発生することができる。

【0065】例えば、駆動波形選択手段6がカラーヘッドを識別したとき駆動波形選択信号として上位アドレスバス55bにA9、A10=0、0を出力し、モノクロームヘッドを識別したとき駆動波形選択信号として上位アドレスバス55bにA9、A10=1、0を出力するものとすると、カラーヘッドの駆動波形データを図5に示すROM52の記憶領域(1)のアドレス0～511番地に記憶しておき、モノクロームヘッドの駆動波形データを記憶領域(2)のアドレス512～1023番地に記憶しておけば、上位アドレスバス55bがA9、A10=1、0を受けたとすると、印刷動作にタイミングを合わせてバイナリカウンタ51がカウントアップすると領域のスタートアドレスからエンドアドレスまで順次、下位アドレスバス55aのデータを1番地ずつ増加してゆき、記憶領域(2)のアドレス512～1023番地の駆動波形データを読み出すことができる。

【0066】ヘッド駆動制御手段10から送出される制御信号クロックエネーブル(CE)とクリア(CLR)

(11)

特開平10-329313

19

20

と、駆動波形選択手段6のヘッド種別の検出力である駆動波形選択信号47a、47bによって、メモリ制御手段であるバイナリカウンタ51はカウントアップまたはリセットのタイミングと記憶領域が自由に制御され、必要ときに、ROMに格納されている選択、指定した記憶領域の駆動波形データを読み出すことができる。

【0067】ヘッド駆動制御手段10からバイナリカウンタ51の入力信号54のうちクリア（CLR）に“1”のパルスとクロックエネーブル（CE）を“0”の状態が送出されると、バイナリカウンタ51はクリア（CLR）=1のパルスでリセットされた状態になり、ROM52のアドレス入力A0、A1、～A8のすべてのビットが“0”であるスタートアドレスとなり、クロックエネーブル（CE）=1の状態になるまでクロック（CLK）が連続して供給されても、ROM52の駆動波形データの読み出しが待機状態になる。

【0068】ROM52のアドレス入力A9、A10には駆動波形選択手段6の駆動波形選択信号である上位アドレスバス55bのオフセットが掛けられているので、スタートアドレスは図19に示した各記憶領域のアドレス範囲での最小アドレスとなる。

【0069】ヘッド駆動制御手段10が印字開始のタイミングで、クリア（CLR）は“0”、クロックエネー

$$V_0 = V_{ref} \cdot (d_0 \cdot 2^0 + d_{n-1} \cdot 2^{-1} + \dots + d_1 \cdot 2^{-(n-1)} + d_0 \cdot 2^{-n}) / 2$$

……………式(1)

【0073】ここに、Vrefはデジタル・アナログ変換器53の変換の基準電圧を、d0、d1、～dnはデジタルデータ出力D0、D1、～Dnの各ビットの値で0または1を表す。

【0074】本実施例におけるデジタル・アナログ変換器53によって変換された駆動電圧信号Vaの電圧波形の一例を図11に示す。

【0075】図11のグラフの横軸は時間の経過であるが、一定時間間隔のクロック（CLK）によってROM52のアドレスが増加するので読み出される記憶領域のアドレスと考えることもでき、縦軸はデジタル・アナログ変換器53によって変換されたアナログ電圧である駆動電圧信号Vaを表している。

【0076】変換された駆動電圧信号Vaの波形の一例は、電圧変化が開始される前の状態113a、電圧変化が急上昇部分113b、緩傾斜上昇部分113c、急降下部分113d、さらに電圧変化が開始される前と同じ状態113eである変形四辺形である電圧波形であり単位時間毎にデジタルデータの最少ビットで量子化された電圧の正数倍の電圧で階段状に変化している。最少ビットで量子化された電圧Vqは式(2)で表される。

【0077】

【数2】

*ブル（CE）を“1”の状態にすると、バイナリカウンタ51はクロック（CLK）によってカウントを開始して、ROM52の駆動波形データはスタートアドレスからクロック（CLK）単位で順次読み出される。

【0070】ROM52のアドレスが駆動波形データのエンドアドレスまで達したところで、ヘッド駆動制御手段10がクロックエネーブル（CE）を“0”の状態にすると駆動波形データの読み出しは停止し、続いてクリア（CLR）に“1”のパルスが送られると、ROM52のアドレスは再びスタートアドレスに戻り、次の印字サイクル（インク吐出のタイミングの周期）を待つ。

【0071】続いて、ROM52の指定された記憶領域から読み出された駆動波形データ出力D0、D1、～Dnはデジタル・アナログ変換器53のデータ入力D0、D1、～Dnにデータバス56によって一対一で接続されて、デジタルデータからアナログ電圧信号に変換されて駆動電圧信号Vaを出力する。デジタル・アナログ変換器53はバイナリデータをアナログ電圧に変換するが、その出力Vaはデータ入力D0、D1、～Dnの値によって式(1)で表される。

【0072】

【数1】

$$V_q = V_{ref} \cdot 2^{-(n+1)}$$

……………式(2)

【0078】また、図11のグラフにおいて、駆動電圧信号Vaに重なる細線113sは本来ならば、圧電アクチュエータへ印加したい基本の電圧波形を表している。

【0079】駆動波形データは、各桁毎に2進数の重みをつけた多桁2進数の形でROM52に格納、記憶しており、読み出されてアナログ電圧に変換した駆動電圧信号Vaは階段波となるので、圧電アクチュエータを駆動する際に階段波の影響が無視できるように、圧電アクチュエータに印加する電圧波形の精度に見合った桁数あるいはビット数のデータとして記憶し、またデジタル・アナログ変換する必要がある。

【0080】ここで、本実施例の基本的な構成を表している図1に戻り、再度図5との対比をみると、図5におけるバイナリカウンタ51が図1のメモリ制御手段11であり、同様にROM52が駆動波形データ記憶手段12、デジタル・アナログ変換器53がデジタル・アナログ変換手段13であり、駆動波形選択手段6、ヘッド駆動制御手段10は図1と図5で同じ符号を使用している。

【0081】駆動波形データ記憶手段12の指定された記憶領域から読み出された駆動波形データは逐次、デジ

(12)

特開平10-329313

21

タル・アナログ変換手段13によってアナログ信号である駆動電圧信号Vaに変換されて、駆動電圧信号Vaは電力増幅手段14によって圧電アクチュエータ17を駆動するのに必要な電流、電圧に電力増幅されて駆動電力Vpとなり、双方向アナログスイッチ16を介して圧電アクチュエータ17を駆動する。

【0082】図1において、電力増幅手段14の出力である駆動電力Vpの最大出力は、ヘッド5内に含まれる圧電アクチュエータ17のすべてを同時に駆動するのに必要な電流、あるいは電圧を出力することが要求されるが、そのような電力増幅手段の実現が困難であるなら、

【0083】次に図12により圧電アクチュエータ17を駆動するまでの動作を説明する。まず、アクチュエータ選択手段15は図1、図2をもって説明した外部制御手段20より信号伝達ケーブル21を介してプリンタ1に送られてくるデータ列25の中の印字データ27を文字、図形などの画像を形成するためインクを吐出させるノズルを制御するノズル制御信号115に変換して、インクを吐出させるノズルの圧電アクチュエータ17を駆動制御する双方向アナログスイッチ16の制御端子に供給する。

【0084】駆動電力Vpを導通制御する双方向アナログスイッチ16は、一方の端子は駆動電力Vpへ共通に、他方の端子はヘッドのノズル毎に設けられた各圧電アクチュエータ17の一方の端子にそれぞれ直列に接続されていて、圧電アクチュエータ17の他方の端子はすべて駆動電力Vpの共通帰線（あるいは接地）GNDに接続されている。

【0085】ノズル制御信号115はインクが吐出されるべきノズルに対しては双方向アナログスイッチ16を導通（オン）させて電力増幅手段14から供給される駆動電力Vpを圧電アクチュエータ17に印加して駆動し、インクが吐出されないノズルに対しては双方向アナログスイッチ16は導通させないので（オフ）、圧電アクチュエータ17に駆動電力Vpは印加されないことになる。

【0086】電力増幅手段14から供給される駆動電力Vpが、例えば図11に示したような波形であれば、双方向アナログスイッチ16は導通状態のとき印字動作開始前では、圧電アクチュエータ17の端子電圧は部分波形113bが印加される前の状態の113aで最低電圧（0V）であり、印字動作が開始されると同時に部分波形113bが印加されて急激に上昇し、急激にインク室が拡張してインクを吸入し、続いて、駆動電圧信号114は部分波形113cのように緩やかに上昇する波形に転じ、インク室も緩やかに拡張してゆき、ヘッドのノズ

22

ルのインク液面の振動を軽減してインク吐出動作時に安定にインク滴を吐出することができる。

【0087】圧電アクチュエータ17は電気回路としては静電容量と等価であるから、駆動電力Vpの電圧が上昇する部分波形113b、113cでは、双方向アナログスイッチ16を通して圧電アクチュエータ17へ電流が流れ込み、圧電アクチュエータ17に電荷が蓄積、充電される。部分波形113cの最終段階では圧電アクチュエータ17の端子電圧は最大で、蓄積された電荷も最大である。

【0088】次に、駆動電力Vpの電圧が急激に降下する部分波形113dになると、圧電アクチュエータ17から電力増幅手段14へと双方向アナログスイッチ16を通して電流が流れて蓄積されていた電荷を放電し、圧電アクチュエータ17の端子電圧は駆動電力Vpの降下を追って減少し、ついには印字動作開始前と同じ最低電圧113eになるが、このとき、急激な電圧の降下である部分波形113dに伴ってインク室も急激に収縮してノズルよりインク滴を吐出する。

【0089】双方向アナログスイッチ16には駆動電力Vpが上昇する方向では電力増幅手段14から圧電アクチュエータ17へ、降下する方向では圧電アクチュエータ17から電力増幅手段14へと駆動電力Vpの電圧の変化によって双方向に電流が流れ、電圧の変化の大きさで流れる電流大きさも変わる。

【0090】一方、双方向アナログスイッチ16が非導通であると、電力増幅手段14と圧電アクチュエータ17切り離された状態であるから、駆動電力Vpの電圧にかかわらず圧電アクチュエータ17の端子電圧は双方向アナログスイッチ16が非導通になる直前の値を維持する。

【0091】双方向アナログスイッチ16は、本実施例においてはCMOS構造のNチャンネルトランジスタとPチャンネルトランジスタのそれぞれのソース同士、ドレイン同士を接続し、Nチャンネルトランジスタのゲートにノズル制御信号115を“ハイ”にして印加し、Pチャンネルトランジスタのゲートにノズル制御信号115を反転した“ロー”を印加するとソースとドレイン間が導通し、ノズル制御信号115を反転するとソースとドレイン間が非導通になる。いわゆるトランスマッションゲートを使用している。

【0092】双方向アナログスイッチ16としてトランスマッションゲートはトランジスタの電源電圧の範囲であれば、端子間で双方向にアナログ電圧をスイッチすることができるので便利なスイッチ素子である。制御される電圧、電流あるいは負荷によっては、類似な機能である。NPNトランジスタとあるいはPNPトランジスタのエミッタとコレクタ間に、トランジスタの電流方向を逆方向とするダイオードを並列にした回路でも使用することができる場合もあるが、ダイオードの順方向の電流

(13)

23

に対してはスイッチ制御ができない欠点がある。

【0093】以上のように、本実施例におけるインクジェットプリンタは、ヘッドの種別に応じた駆動波形をデジタルデータの形で駆動波形データ記憶手段に記憶蓄積して、ヘッドが装填された際あるいは印刷動作の開始の際に検出器によってヘッドの種別を識別し、選択された駆動波形データを駆動波形データ記憶手段から読み出してデジタルアナログ変換手段によってアナログ電圧化して、電力増幅手段で駆動電力 V_p として、双方向アナログスイッチによって駆動電力 V_p を導通制御してヘッドの圧電アクチュエータを駆動することである。

【0094】本実施例ではカラーインクを充填したヘッドとモノクロームインクを充填したヘッドを識別し、駆動電力 V_p を選択する例をもって説明したが広くはオーバーヘッドプロジェクタ用プラスチックシート、布、皮革その他の素材に最適な印刷を可能にするヘッドも含めて、特定の印刷用紙に適したインクの組成や特性、あるいは異なるインク吐出メカニズムを持つヘッドの構造などを識別、区別し、最適な駆動波形を選択して付与する応用も可能である。

【0095】すなわち、本発明によれば、あらかじめ使用可能なヘッドの種別に対応して、対象としたヘッドを駆動するのに最適な駆動波形をデジタルデータの形で駆動波形データ記憶手段に記憶蓄積させておき、駆動波形データを読み出して駆動電圧信号に変換してそのヘッドの圧電アクチュエータを駆動するので、駆動波形データを複数種類用意しておけば、大幅に駆動電圧信号が異なるヘッドであっても、または同一ヘッドでも駆動波形データをインクの特性や印刷用紙の特性に応じて微妙に変更して合わせて専用用途化するなど、広範囲なヘッドや用紙に対応した駆動電圧信号を選択することができるプリンタを提供できる。

【0096】次に、本発明によるインクジェットプリンタの第2の実施例について説明する。本実施例におけるプリンタシステムのヘッドの駆動にかかわる部分の回路のブロック構成は図8をもって説明するが、ほとんどの構成要素の機能、動作は第1の実施例を説明する図1と同じであり、一部の構成要素の機能、動作が第1の実施例と異なるだけであるので、以下、第1の実施例と同様の部分は必要に応じて簡単にあるいは省略して、第1の実施例と異なる部分について詳しく説明する。

【0097】図8においても、1は本実施例のプリンタ、2はプリンタ制御手段、3は波形発生手段、4は駆動回路、5はインクジェットヘッド（以下の説明では単にヘッド5と記す）、11はメモリ制御手段、12は駆動波形データ記憶手段、13はデジタル・アナログ変換手段、14は電力増幅手段、15はアクチュエータ選択手段、16は双方向アナログスイッチ、17は圧電アクチュエータであり、20はプリンタ1が接続されている外部制御手段、21は外部制御手段20とプリンタ1を

特開平10-329313

24

接続する信号伝送手段で、これらの個々の機能、動作は基本的には第1の実施例と同じである。

【0098】本実施例においては、図8の波形選択手段88はプリンタ1とヘッド5の構造的な機構によってヘッドを識別する第1の実施例とは異なり、波形選択手段88によって外部制御手段20が指定する印刷条件を、プリンタ制御手段20が符号として受信してヘッド駆動制御手段10を介して波形発生手段3の主としてメモリ制御手段11または駆動波形データ記憶手段12あるいはその両方を制御して、駆動波形データ記憶手段12から読み出すべき印刷モードに対応した駆動波形データの記憶領域を指定するアドレスに変更させる手段である。

【0099】駆動波形選択手段88は具体的なハードウェアではなく、印刷動作の際に使用する駆動波形を選択するソフトウェアとして、すなわち、信号伝達ケーブル21によってプリンタ1に接続された外部制御手段20で動作しているプリンタ制御ソフトウェアの一部として存在している。

【0100】外部制御手段20においてプリンタ制御ソフトウェアの動作設定画面上でプリンタの使用者が、充填したインク種別などを含むヘッドの種類またはヘッドの特性、あるいは印刷に使用する用紙の種類や高速度ラフト印刷とか高精細カラー写真印刷であるなど印刷モードを含む印刷画像の種類を明示的にあるいは暗示的に選択することで、プリンタを制御するソフトウェアが、選択されたヘッドの種類あるいは印刷画像の種類に最適な駆動波形データの存在する記憶領域を選択する符号化した記憶領域指定信号を発生してプリンタへ転送する。

【0101】例えば、図13はプリンタ制御ソフトウェアの動作設定画面の一部である印刷条件設定メニュー画面の一例であるが、プリンタの印刷条件の選択画面200を表示させて点線で囲った上位メニュー201からヘッドの種類202とその下位メニュー211、同じく印刷色203とその下位メニュー212、同じく印刷用紙の種類204とその下位メニュー213、同じく印刷モード205とその下位メニュー214、そして設定ボタン206が表示されている。

【0102】このプリンタ制御ソフトウェアでの選択画面200の動作について簡単なフローを図14に示すと、“選択画面”300の開始から上位メニュー201を設定する“上位メニュー設定”301、下位メニュー211、212、213、214などを設定する“下位メニュー設定”302をくり返して印刷条件の設定を行い設定ボタン206に相当する“設定終了”303で“OK”を選ぶと、設定した条件から“記憶領域の判断”305がなされて以前の印刷条件から“新印刷条件へ変更”306で新しい印刷条件への変更されて、“駆動波形選択信号送出”307で符号化された駆動波形選択信号を送出して“次へ”308を経て次のフローへ移る。

(14)

特開平10-329313

25

【0103】“上位メニュー設定”301、“下位メニュー設定”302の途中および“設定終了”303で“Cancel”を選ぶと選択画面は終了して“終了”304を経て別のフローへ移り、以前に設定した印刷条件が適用される。

【0104】プリンタ制御ソフトウェアは選択画面200で選択、設定される項目は上位メニューの選択条件によっては必ずしもすべての下位メニュー項目が設定可能であるとは限らないので、満たされない条件、設定不可能な項目は表示をブランクとして設定できないようにするなどの工夫を加え使用者の便宜を図る。

【0105】プリンタの使用者が図13の選択画面200で、例えばヘッドの種類201の下位メニュー211からヘッドBを、印刷色202の下位メニュー212からカラーを、印刷用紙の種類203の下位メニュー212から指定紙を、印刷モード204の下位メニュー214から高精細印刷を選び、設定ボタン205でOKを選択したとする。

【0106】プリンタ制御ソフトウェアはプリンタの使用者が印刷条件の選択画面200で選択、設定した条件からプリンタ1において画像を印刷する際に最も適当な駆動波形データの存在する駆動波形データ記憶手段12の記憶領域を判断し選択して、その領域を指定する駆動波形選択信号を符号化してプリンタ1へ送出する。

【0107】ヘッド駆動制御手段10は、外部制御手段20から転送されてきた符号化した駆動波形選択信号を解読して駆動波形データ記憶手段12内の指定された駆動波形データの存在する記憶領域を選択してその領域のスタートアドレスからエンドアドレスまでの駆動波形データの読み出しをおこなう。

【0108】例えば、印刷画像の種類に関して印刷モードについて、高速印字の駆動波形データが図3で示す駆動波形データ記憶手段12の記憶領域アドレス34の記憶領域(1)31に記憶しており、高品位精細のカラー印刷の駆動波形データが記憶領域(2)32に記憶してあるとすると、プリンタの使用者がプリンタの印刷条件の選択画面200で印刷モードとして図13のようにカラーで高精細を指定すると、印刷モードとして指定された駆動波形データの記憶領域である記憶領域(2)32を指定して、そのアドレス区間内に記憶、蓄積されているデータの読み出しを行うのである。

【0109】ここで、駆動波形選択手段88がメモリ制御手段12に駆動波形データ記憶手段12から読み出すべきヘッドの種類や印刷画像の種類に対応した駆動波形データの記憶領域を指定するアドレスに変更させる命令を送出する方法について図10によって説明すると、図10は図2と同様に外部制御手段20がプリンタ1に対して、プリンタの制御、命令コードや印字データ列を送出する有線を模式的に表している。

【0110】図10において、25は外部制御手段20

26

がプリンタ1に送出するデータ列で、26はプリンタの制御命令、27は印刷用紙に印字される文字を文字コードで表した印字データ、28はプリンタの制御命令の1つである駆動波形データの領域指定命令である。駆動波形データの領域指定命令28はプリンタの制御命令の一種であると解釈すれば、基本的には第1の実施例で説明した図2の構成と全く同じであるが、ヘッドの種類や印刷画像の種類に対応した駆動波形データの記憶領域を指定するという特殊な機能を持った制御命令であるので図10の説明では分けて記述してあり、それぞれの命令、データは単独のコードデータまたは複数のデータ列であることも第1の実施例と同じである。

【0111】このようにして、ヘッド駆動制御手段10が、プリンタ1のプリンタ制御手段2が受信したデータ列25から駆動波形データの領域指定命令27を解読すると波形発生手段3にアドレスを指定する信号を出力して、駆動波形データ記憶手段12から読み出すべきヘッドの種類や印刷画像の種類に対応した駆動波形データの記憶領域を指定するアドレスに変更させるのである。

【0112】波形発生手段3の動作、駆動波形データ記憶手段12が駆動波形データを指定された記憶領域から読み出す方法およびデジタル・アナログ変換手段13によって駆動電圧信号に変換する方法、駆動電圧信号が電力増幅手段14によって圧電アクチュエータ17を駆動するのに必要な電流、電圧に駆動電力に電力増幅されて双方向アナログスイッチ手段16を介して圧電アクチュエータ17を駆動する一連の動作については第1の実施例とまったく同様であるのでここでは省略する。

【0113】以上が本発明の第2の実施例における駆動回路より発生する駆動波形によってインクジェットヘッドを駆動する方法であるが、要約すると、本実施例におけるインクジェットプリンタでは、駆動波形データ記憶手段にデジタルデータの形で蓄積されている駆動波形データを、外部制御手段上で動作中のプリンタ制御ソフトウェア上でヘッドの種類や印刷画像の種類を選択して符号としてプリンタに送出して、印刷動作の際にヘッドの種類や印刷画像の種類によって選択された駆動波形データを駆動波形データ記憶手段から読み出して、駆動電圧信号を発生させ圧電アクチュエータを駆動することである。

【0114】次に、第3の実施例について図9を用いて説明する。図9で表しているそれぞれの機能ブロックも基本的には、その機能、動作とも図1と同じであるが、波形発生手段3のうちの駆動波形データ記憶手段とデジタル・アナログ変換手段、駆動回路4のうちの電力増幅手段と双方向アナログスイッチ手段、そしてヘッド5のなかで圧電アクチュエータはそれぞれ複数の系統を持つ構成となっているところが異なる。

【0115】本実施例では(A)、(B)で表される二重の系統を持つ構成になっていて、同時にあるいはほぼ

(15)

特開平10-329313

27

同時に異なるデータを独立に読み出すことが可能である駆動波形データ記憶手段(A)92aと駆動波形データ記憶手段(B)92bの二系統を持ち、それぞれの駆動波形データ記憶手段が第1の実施例において図3で説明したような複数の記憶領域を持っている。

【0116】そして、(A)の系統は駆動波形データ記憶手段(A)92aが出力する駆動波形データをアナログ電圧である駆動電圧信号Vaaに変換するデジタル・アナログ変換手段(A)93a、駆動電圧信号Vaaを電力増幅する電力増幅手段(A)94a、電力増幅された駆動電力Vpaをスイッチ制御する双方向アナログスイッチ手段(A)96aと(A)の系統の駆動電力Vpaで駆動される圧電アクチュエータ(A)97aが属する。

【0117】同様に(B)の系統は駆動波形データ記憶手段(B)92bが出力する駆動波形データをアナログ電圧である駆動電圧信号Vabに変換するデジタル・アナログ変換手段(B)93b、駆動電圧信号Vabを電力増幅する電力増幅手段(B)94b、電力増幅された駆動電力Vpbをスイッチ制御する双方向アナログスイッチ手段(B)96bと(B)の系統の駆動電力Vpbで駆動される圧電アクチュエータ(B)97bが属する。

【0118】また、波形発生手段3のメモリ制御手段11は駆動波形データ記憶手段(A)92aと駆動波形データ記憶手段(B)92bを制御して、それぞれ駆動波形データ記憶手段(A)92aと駆動波形データ記憶手段(B)92bに指定された記憶領域のデータを同時にあるいはほぼ同時に、かつ独立に読み出す。

【0119】アクチュエータ選択手段15は電力増幅手段(A)94a、および電力増幅手段(B)94bが出力する駆動電力Vpa、Vpbを印刷する文字、画像に対応したノズルからインクを吐出させるために双方向アナログスイッチ手段(A)96aと双方向アナログスイッチ手段(B)96bのそれぞれを導通制御する。

【0120】圧電アクチュエータ(A)97aと圧電アクチュエータ(B)97bは、例えば、図6に示すヘッドの断面図のように、同一ヘッド内でカラーインクを充填したカラー区画(ブロック)が圧電アクチュエータ(A)97aであり、通常の黒インクを使用するモノクローム区画(ブロック)が圧電アクチュエータ(B)97bであるような複数の区画を持つ複合ヘッドである。

【0121】図6は本実施例に使用したインクジェットヘッドの簡単な断面図であるが、ヘッド60はインクタンク61、62、63、64とインクからインクを吐出させるインク室までのインク流路65、66、67、68とヘッドアクチュエータおよびノズルを備えたインク室70を持っている。

【0122】ヘッドの上の双方向矢印はヘッドの移動方向181を表し、ヘッドが図面に平行にインク滴を吐出

28

しながら一方向に一行を印刷するが、印刷動作は一行毎に方向を変えて両方向で可能であり、またヘッドの下の直線は印刷用紙182を表して、ヘッドが一行印刷すると図面に対して垂直方向に一行分移動して次の行を印刷する。

【0123】それぞれのインクタンクには異なる色のインク、たとえば、インクタンク61にはカラーインクであるマゼンタ、62には同じくイエロー、63には同じくシアン、64にはモノクロームインクであるブラックの4色が充填されていて、それぞれインク流路65、66、67、68でインク室70に連通している。

【0124】インク室70は各インクの色別に区画71、72、73、74に区分されていて、インク室はそれぞれの区画内のノズル毎にさらに細分されていてインクを吐出させる圧力を加える圧電アクチュエータがあり、それぞれの区画毎に独立した駆動電圧信号が印加できるように電気的にも分離されている。

【0125】すなわち、区画71はマゼンタ、区画72はイエロー、区画73はシアン、区画74ブラックとして、必要があればそれぞれに異なる駆動電圧信号を与えることで、それぞれの区画のノズルが吐出するインクが最良の印字品質を発揮できるようになっていて、それらの特性を組み合わせたヘッドの複合またはインクの特性を含めて異なるヘッド駆動特性でいくつかの種類を設定することができる。

【0126】ヘッド60は、例えば、図7に示すヘッドの断面図のように、それぞれの色のインクを充填して、吐出する複数の独立した部分ヘッドあるいはサブヘッドを持つ複合ヘッドによる構成であってもよい。

【0127】図7において、ヘッド60はインクタンク61、62、63、64とインクからインクを吐出させるインク室までのインク流路65、66、67、68とヘッドアクチュエータを含む部分ヘッド75、76、77、78を持っている。ヘッドの移動方向181を矢印で、印刷用紙182を直線で表しているのは図6と同じである。

【0128】それぞれのインクタンクには異なる色のインク、たとえば、インクタンク61にはマゼンタ、62にはイエロー、63にはシアン、64にはブラックの4色が充填されていて、それぞれインク流路65、66、67、68でマゼンタの部分ヘッド75、イエローの部分ヘッド76、シアンの部分ヘッド77、ブラックの部分ヘッド78に連通している。

【0129】それぞれインク流路65、66、67、68から供給されるインクは各部分ヘッドのインク室内のノズル毎に対応してさらに細分されていてインクを吐出させる圧力を加える圧電アクチュエータによって駆動、吐出されるが、図7の構造のヘッド60は各インクの色別に部分ヘッド75、76、77、78に分離、独立しているため、お互いの部分ヘッド同士が干渉しない利点

29

がある。

【0130】また、図9において、メモリ制御手段91、アクチュエータ選択手段15、駆動波形選択手段6は(A)、(B)二系統に対して共通に用い、駆動波形データ記憶手段(A)92a、デジタル・アナログ変換手段(A)93a、電力増幅手段(A)94aは(A)の系統の圧電アクチュエータ(A)97aに対して共通に用い、駆動波形データ記憶手段(B)92b、デジタル・アナログ変換手段(B)93b、電力増幅手段(B)94bは(B)の系統の圧電アクチュエータ(B)97bに対して共通に用い、双方向アナログスイッチ手段(A)96aは圧電アクチュエータ(A)97aの各々に対して個別に用い、双方向アナログスイッチ手段(B)96bは圧電アクチュエータ(B)97bの各々に対して個別に用いる。

【0131】また、本実施例でも第1の実施例と同様に駆動の実施形態は、本来、多数の双方向アナログスイッチ手段、および圧電アクチュエータが異なった駆動動作をするものであるが、説明を簡略化するために(A)、(B)の系統に対してそれぞれ一組の双方向アナログスイッチ手段と圧電アクチュエータのみに着目して説明することとする。

【0132】駆動波形選択手段6はヘッドの種別またはヘッドの特性による相違を検出し、メモリ制御手段11に駆動波形データ記憶手段(A)92a、駆動波形データ記憶手段(B)92bから読み出すべきヘッドの種別またはヘッドの特性に合った駆動波形データの記憶領域を選択、指定する駆動波形選択信号を送出する。

【0133】例えば、先に説明した図6のヘッド構造ではカラーインクの区画である区画71、72、73には(A)系統の駆動波形データ記憶手段92aから記憶領域の一つを、モノクローム(ブラック)区画である区画74には(B)系統の駆動波形データ記憶手段92bから記憶領域の一つを指定して、それぞれの記憶領域のアドレス区間に記憶、蓄積されているデータの読み出しをおこなう。

【0134】外部制御手段20から信号伝達ケーブル21を経由してプリンタ1へ送られる印字データはプリンタ制御手段2が受けることは第1の実施例と同じである。すなわち、プリンタ制御手段2はプリンタを制御する信号もしくは命令、データ、およびインクを吐出させるヘッドのノズルを選択、制御するデータなどが送られてくると、プリンタ1のキャリッジの動作、停止、給排紙などの制御、命令、および印字される文字のコードデータや図形データなどのデータ列を解釈してプリンタ全体に制御、命令を送出する。

【0135】さらに、本実施例における駆動波形選択手段6は第1の実施例で使用した図4に示すような構造の装置がそのままヘッドの種別、特性などを識別する使用することができるが、たとえばヘッド40に付加した光

(16)

特開平10-329313

30

線遮蔽板をヘッド取り付け台(またはキャリッジ)に取り付けた光源と光線検出器の間に挿入して、光線検出器によって光線の遮断または照射を検出してヘッドを識別するような光学的な技術によってもヘッドの種別、特性などを識別することも可能である。

【0136】本実施例の駆動波形データ記憶手段の記憶領域について図14を参照してさらに詳しく説明すると、図14で駆動波形データ記憶手段(A)92aには記憶領域(1a)31a、記憶領域(2a)32a・・・記憶領域(na)33aがあり、ヘッドの種別、特性などによる異なる駆動波形データを記憶している、駆動波形データ記憶手段(B)92bには記憶領域(1b)31b、記憶領域(2b)32b・・・記憶領域(nb)33bがあって、同じようにヘッドの種別、特性などによる異なる駆動波形データを記憶している。

【0137】駆動波形選択手段6がヘッドの種別を識別し、たとえば図6のヘッドによる本実施例では、カラー3色の区画とモノクローム区画の4色複合ヘッドであることを識別してメモリ制御手段12にカラー区画の圧電アクチュエータ(A)97aを駆動する駆動波形データとして、たとえば駆動波形データ記憶手段(A)92aの記憶領域(1a)31aを指定する記憶領域指定信号を発信すると、メモリ制御手段11は駆動波形データ記憶手段(A)92aの記憶領域(1a)31aに記憶されている駆動波形データを読み出す。

【0138】同様にメモリ制御手段11にモノクローム区画の圧電アクチュエータ(B)97bを駆動する駆動波形データとして、たとえば駆動波形データ記憶手段(B)92bの記憶領域(2b)32bを指定する記憶領域指定信号を発信すると、メモリ制御手段12は駆動波形データ記憶手段(B)92bの記憶領域(2b)32bに記憶されている駆動波形データを読み出す。

【0139】駆動波形データ記憶手段(A)92aと駆動波形データ記憶手段(B)92bは同一のアドレス空間に設定されたデータ記憶手段で構成されていると、同時にあるいはほぼ同時に2箇所のアドレスのデータを読み出すことが困難であるから、独立してそれぞれのアドレスのデータを読み出せる独立したデータ記憶手段で構成されていて、メモリ制御手段12が出力する独立したアドレスデータによって別々の駆動波形データが読み出せるようになっている。

【0140】そして、カラー区画の駆動波形データは(A)系統のデジタル・アナログ変換手段(A)93a、電力増幅手段(A)94aの経路で駆動電力Vpaとなり、双方向アナログスイッチ手段(A)96aによって導通制御されてカラー区画の圧電アクチュエータ(A)97aに駆動電力Vpaを印加し、一方、モノクローム区画の駆動波形データは(B)系統のデジタル・アナログ変換手段(B)93b、電力増幅手段(B)94bの経路で駆動電力Vpbとなり、双方向アナログス

(17)

特開平10-329313

31

イッチ手段(B)96bによって導通制御されてモノクローム区画の圧電アクチュエータ(B)97bに駆動電力 V_{pb} を印加する。

【0141】図7のヘッドによる本実施例でもカラー各色のサブヘッド75、76、77の圧電アクチュエータをまとめて圧電アクチュエータ(A)97aとして電力増幅手段(A)94aの駆動電力 V_{pa} を双方向アナログスイッチ手段(A)96aで導通制御して駆動し、モノクローム(ブラック)部分ヘッド78の圧電アクチュエータを圧電アクチュエータ(B)97bとして電力増幅手段(B)94bの駆動電力 V_{pb} を双方向アナログスイッチ手段(B)96aで導通制御して駆動すればまったく同じにある。

【0142】このように、ヘッドの種類によって選択される複数の駆動波形データを独立に読み出して駆動電圧信号を発生させて、ヘッドに組み込まれた部分ヘッドあるいは区画別に印加、駆動することで、複合ヘッドを常に最適な駆動状態で動作させ、印刷することでき、異なる特性のヘッドあるいはインク間において一種類の駆動電圧で印刷したときに比べれば格段の印刷品質の向上が期待できる。

【0143】本実施例において、ヘッドの駆動電圧信号を選択できるプリンタを用いると、異なるインク特性を持つカラーと黒インクの両方を持つヘッドに対して最適な印字を達成させることについて説明したが、本発明の技術を応用すれば印刷用紙、すなわち普通紙やプリンタ特有の指定紙、あるいはさらに布、プラスチック、金属など異なる印刷媒体上に印刷する目的に応じて異なる駆動特性のヘッド、異なるインクに対応して、それぞれの印刷目的に最適な駆動波形を選択してヘッドに印加することも可能になるのである。

【0144】もし、ヘッドが交換可能であっても、ヘッドの種類を識別する必要がないときは駆動波形データを選択する必要がないので、記憶領域を指定する必要もなく、図9の駆動波形選択手段6を省略して駆動波形データ記憶手段(A)91aと駆動波形データ記憶手段(B)91bはそれぞれの単独の記憶領域を持たせるだけでよい。

【0145】そして、メモリ制御手段12は常に駆動波形データ記憶手段(A)91aと駆動波形データ記憶手段(B)91bの決まった記憶領域のスタートアドレスからエンドアドレスまでのデータを読み出すだけでよいからその分、プリンタの回路構成も簡単になり、プリンタの価格も安価になる。

【0146】また、駆動波形選択手段6とメモリ制御手段12の機能を、第2の実施例で説明したように外部制御装置の持たせると、アプリケーションプログラムといわれる汎用のソフトウェアを動作させている最中にプリンタへ印刷させたい要求があったときに、外部制御装置に組み込まれているプリンタドライバと呼ばれるプリン

32

タを制御するソフトウェアを動作させて、プリンタの印刷条件の中において明示的にあるいは暗示的にヘッドの種類を選択して、第3の実施例で説明したようにサブヘッドあるいは区画に分かれたヘッドの各部分を最適な状態で駆動できるようにすることもできる。

【0147】この場合、たとえば、プリンタの印刷条件とは、高速印刷など速度、高精細印刷、写真のコピーなどの画像印刷、カラー、モノクロームなどの印刷色、印刷用紙や各種印刷媒体、それにヘッドの型番や種類などプリンタで選択できる様々な条件を含ませることができ、

【0148】これらの条件はプリンタを制御するソフトウェアを工夫して階層構造や、既定値(デフォルト)設定を採用して、一般使用者にも、細かい設定を要求する高度な技術を持った使用者にも利用できるようにすることができる。

【0149】

【発明の効果】本発明の提供する駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタで印刷すれば、カラーインクを充填したヘッドあるいはモノクロームインクを充填したヘッドを識別、さらに広くはオーバーヘッドプロジェクタ用紙、プラスチックシート、布、皮革その他の印刷媒体に最適な印刷を可能にするヘッドも含めて、特定の印刷用紙に着色したインクの組成や特性、あるいは異なるインク吐出メカニズムを持つヘッドの構造などを識別、区別して、ヘッドに最適な駆動波形を選択、付与することができ、一種類の駆動電圧信号で印刷したときに比べれば格段の印刷品質の向上が達成される。

【0150】また、本発明の提供する駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタで印刷すれば、高精細印字あるいは高速印字などの異なる印刷モードにおいて、外部制御手段の指令に応じて駆動波形データ記憶手段の記憶領域を変えて読み出す駆動波形データを選択できるので、それぞれの印刷モードにおける最適な波形の駆動波形を印加することが可能になり、異なる印刷モードにおいてもヘッドの性能を十分に引き出し、最良の印字が可能になる。

【0151】さらに本発明の提供する駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタでインクジェットヘッドの駆動すれば、インク特性を含めて特性の異なる部分ヘッドで構成するヘッドの部分ヘッド間で、あるいは複数の区画に分割したヘッドの区画間のそれぞれに最適な駆動電圧を与えてインクを吐出することができ、ヘッドのすべての圧電アクチュエータに一種類の駆動電圧を与えて印刷したときに比べると格段の印刷品質の向上が達成される。

【0152】また、本発明の提供する駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタは、ヘッドの種類を識別する構造にできるばかりでなく、外部制御装置のソフトウェアとして使用者が明示的にあるいは暗黙的に印刷

(18)

特開平10-329313

33

34

条件の設定として印刷に最適な駆動波形を選択してヘッドに印加することが可能になる。

【0153】本発明の提供する駆動電圧信号が選択可能なインクジェットプリンタは、アクチュエータを駆動する波形や電圧を変えるためには電源電圧を変更したり、駆動回路本体の回路部品を変更する必要はなく、ただ単に駆動波形データ記憶手段の記憶領域を変えて読み出す駆動波形データを変えるだけでその目的が達成されることで、インクジェットプリンタの印刷品質を向上させ、印刷媒体をその応用範囲を広げ、インクジェットプリンタの用途をさらに拡大することができ本発明の効果は大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例で駆動回路にかかわり、駆動波形選択手段がプリンタ内に存在する回路構成を示すブロック図である。

【図2】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例で外部制御手段からプリンタが受けるデータ列の一例を説明する模式図である。

【図3】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例および第2の実施例で駆動波形データ記憶手段の記憶領域の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例で駆動波形選択手段の構造の一例を示す断面図である。

【図5】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例に使用した駆動電圧信号を発生させる回路の一例を示す回路構成図である。

【図6】本発明のインクジェットプリンタにおける第3の実施例に使用したヘッドの構造が内部で区画された単一ヘッド構成であることの一例を示す断面図である。

【図7】本発明インクジェットプリンタにおける第3の実施例に使用した別のヘッドの構造でヘッドが分割された部分ヘッド構成である一例を示す断面図である。

【図8】本発明のインクジェットプリンタにおける第2の実施例で駆動回路にかかわり、駆動波形選択手段が外部制御手段側に存在する回路構成を示すブロック図である。

【図9】本発明のインクジェットプリンタにおける第3の実施例で駆動回路の系統が2重である回路構成を示すブロック図である。

【図10】本発明のインクジェットプリンタにおける第2の実施例で外部制御手段からプリンタが受けるデータ列の一例を説明する模式図である。

【図11】本発明のインクジェットプリンタにおける第

1の実施例の駆動電圧信号が駆動波形データをデジタル・アナログ変換手段によって変換したアナログ信号の波形であることを説明する波形図である。

【図12】本発明のインクジェットプリンタにおける第1の実施例で駆動電圧がアクチュエータ選択手段と双方向アナログスイッチにより制御され圧電アクチュエータが駆動されることを説明する回路図である。

【図13】本発明のインクジェットプリンタにおける第2の実施例で外部制御手段のプリンタ制御ソフトウェアでプリンタの印刷条件を設定する画面の一例を示す図である。

【図14】本発明のインクジェットプリンタにおける第2の実施例で外部制御手段のプリンタ制御ソフトウェアでプリンタの印刷条件を設定するフローチャートの一例を示す図である。

【図15】本発明のインクジェットプリンタにおける第3の実施例で複数の駆動波形データ記憶手段における記憶領域の構成を示すブロック図である。

【図16】従来例のインクジェットヘッドの駆動回路の一例を示す回路図である。

【図17】従来例のインクジェットプリンタにおけるヘッドの駆動信号波形の一例を示す波形図である。

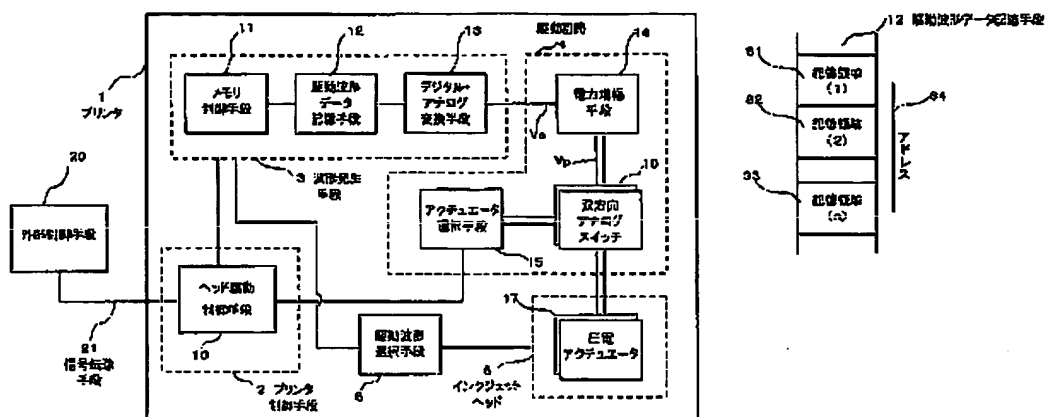
【図18】従来例のインクジェットプリンタにおけるヘッドの駆動信号で、別の駆動波形の一例を示す波形図である。

【図19】512個のデータ毎に区切られた異なった記憶領域を示す表。

【符号の説明】

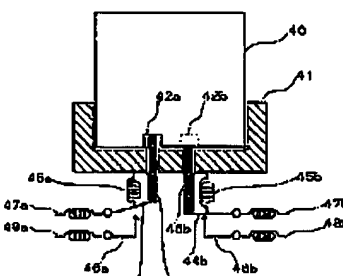
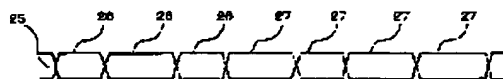
- 1 プリンタ
- 2 プリンタ制御手段
- 3 波形発生手段
- 4 駆動回路
- 5 ヘッド
- 6 駆動波形選択手段
- 10 ヘッド駆動制御手段
- 11 メモリ制御手段
- 12 駆動波形データ記憶手段
- 13 デジタル・アナログ変換手段
- 14 電力増幅手段
- 15 アクチュエータ選択手段
- 16 双方向アナログスイッチ手段
- 17 圧電アクチュエータ
- 20 外部制御手段
- 21 信号伝達手段

【圖3】



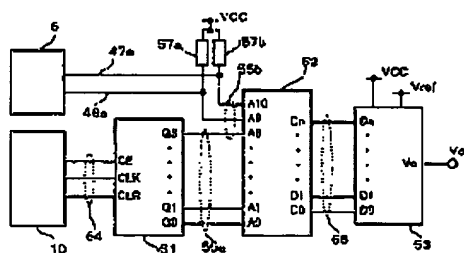
【圖2】

【圖4】

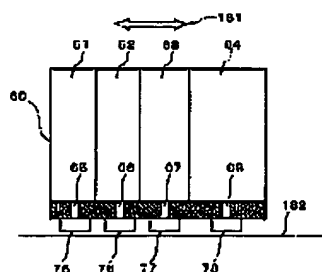


【図5】

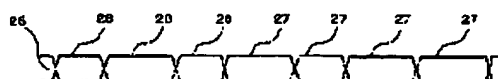
【圖6】



【圖 7】



【图 10】

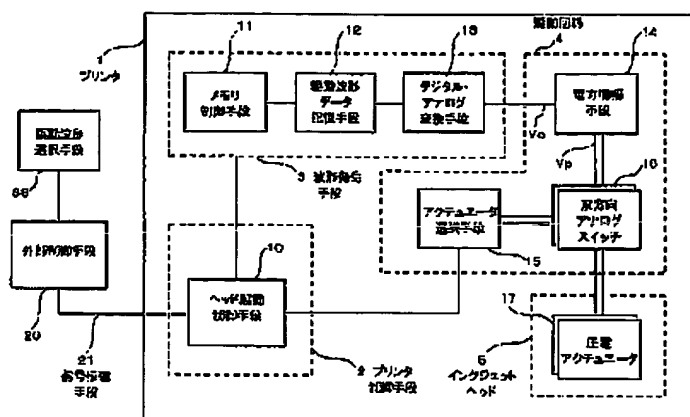


<http://www4.ipdl.jpo.go.jp/tjcontentdben.ipdl?N0000=21&N0400=image/gif&N0401=/NS...> 9/15/2004

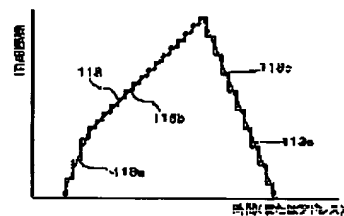
(20)

特開平10-329313

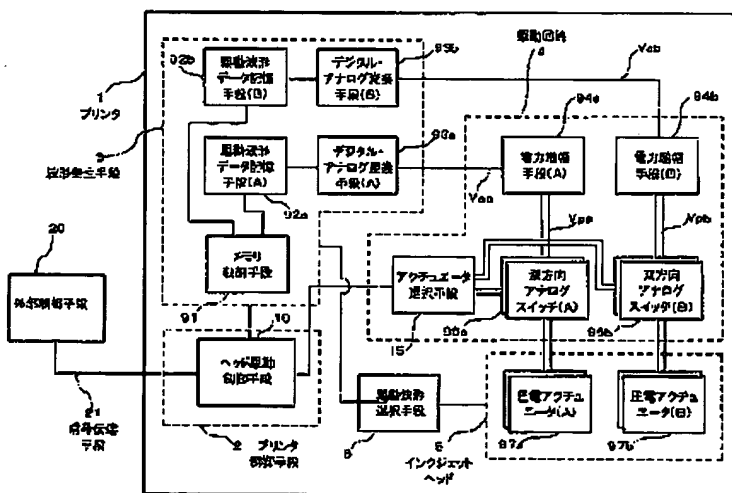
【図8】



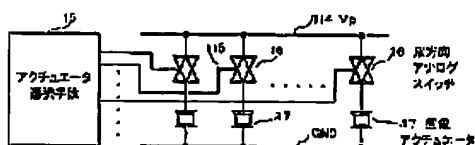
【図11】



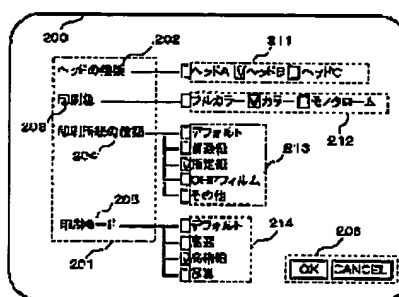
【図9】



【図12】



【図13】

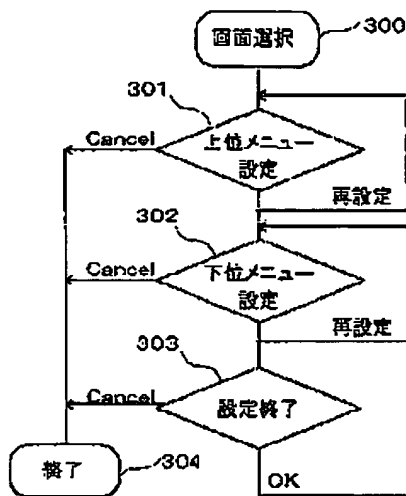


BEST AVAILABLE COPY

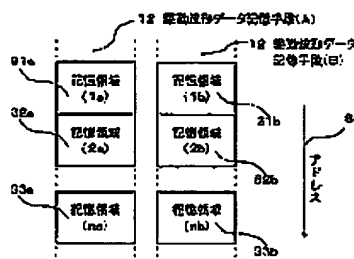
(21)

特開平10-329313

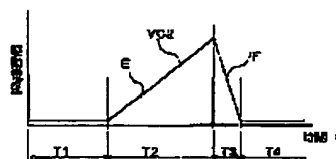
【図14】



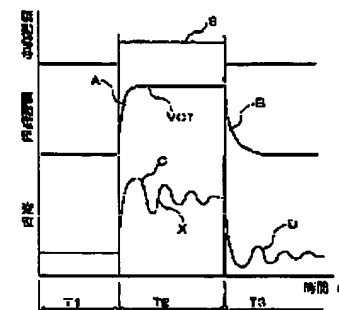
【図15】



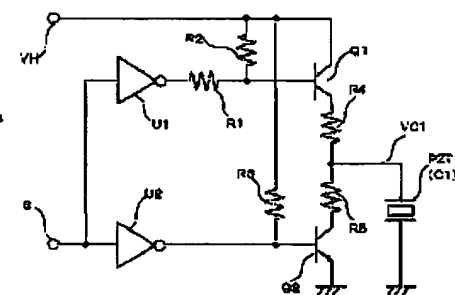
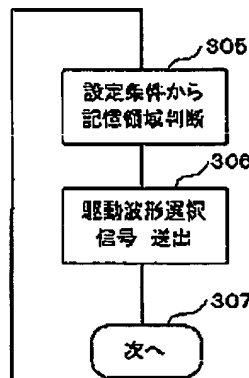
【図18】



【図17】



【図16】



【図19】

A0~A8	A9 A10	ROM/FLEX	記憶領域
0 0	0 0	0 ~ 511	記憶領域 (1)
0 1	0 1	512 ~ 1023	記憶領域 (2)
0 1	1 0	1024 ~ 1535	記憶領域 (3)
1 1	1 1	1536 ~ 2047	記憶領域 (4)

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In order to print the high alphabetic character of printing quality, and an image on print media by impressing and driving the optimal driver voltage for printing conditions in the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and carrying out the regurgitation of the ink droplet By controlling a wave generating means by the head drive control means and the drive wave-selection means Choose the optimal drive data point for the selected printing conditions, and driver voltage is generated. It is the ink jet printer which chooses and drives the electrostrictive actuator provided for every nozzle of an ink jet head by the drive circuit. Said wave generating means consists of a configuration which includes a memory control means, a drive data-point storage means, and a digital-to-analog means at least. Since a drive data-point storage means drove an electrostrictive actuator group corresponding to printing conditions, were prepared. It is a digital data storage means by which two or more storage regions for storing the drive data point which decomposed driver voltage by the time basis and was used as the digital data of a lot were classified. A memory control means chooses the storage region within the drive data-point storage means specified by the drive wave-selection signal which a drive wave-selection means generates. Scan from the starting address of the drive data point of the lot which exists in a storage region to a termination address by the time basis one by one, read a drive data point, and it transmits to a digital-to-analog means. A digital-to-analog means is a signal transformation means to change and output digital data to an analog signal serially. Generate the driver voltage signal for changing the drive data point read from the drive data-point storage means, and driving the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and it transmits to a power amplification means. Said drive circuit consists of a power amplification means, an actuator selection means, and a bidirectional analog switch group at least. A power amplification means carries out power amplification of the driver voltage signal, makes it with drive power, and is supplied common to the electrostrictive actuator group of an ink jet head. The signal which carries out flow control of each bidirectional analog switch according to the existence of the ink regurgitation instruction for every [which makes ink breathe out in order that an actuator selection means may form the alphabetic character and image which are given from a head drive control means, and to print] nozzle is generated. A bidirectional analog switch is an ink jet printer characterized by flowing through a switch corresponding to the nozzle which makes ink breathe out, impressing drive power to an electrostrictive actuator, driving, and driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[Claim 2] In the ink jet printer of claim 1 printing conditions The ink class with which the head was filled up when the printer user exchanged the ink jet head, or the structure of a head, A head class discernment means by which a drive wave-selection means to have been the class of head based on the difference among drive conditions including a property, and to choose printing conditions was provided in the ink jet head side, It consists of a means to identify a head class with the detection means provided in the body side of a printer. A drive wave-selection means The class of head is identified by equipping the body of a printer with an ink jet head. The drive wave-selection signal beforehand defined corresponding to the class of head is generated, and it transmits to a memory control means. A memory control means with a drive wave-selection signal Selection assignment of the storage region of a drive

data-point storage means by which the drive data point which generates the optimal driver voltage signal for driving the identified head class exists is carried out. The ink jet printer which generates the optimal driver voltage signal for printing conditions, and is characterized by driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the identified head class.

[Claim 3] In the ink jet printer of claim 1 printing conditions The ink class with which the printer user was filled up into the head, or the structure of a head, It chooses from the class of printing image containing the class of ink jet head including a property or the class of print media, and a print mode. A drive wave-selection means to choose printing conditions operates in the external control means which connected the printer with a signal means of communication. When it is the software which controls a printer and the user of a printer chooses printing conditions clearly or suggestively in the screen-display equipment of an external control means Generate the encoded drive wave-selection signal which was beforehand defined in order that the software which controls a printer might choose the storage region where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to the head drive control means of a printer. A head drive control means decodes the encoded drive wave-selection signal which the drive wave-selection means generated. Generate the drive wave-selection signal which carries out selection assignment of the storage region where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to a memory control means. A memory control means specifies the storage region of a drive data-point storage means by which the optimal drive data point for the selected printing conditions exists. The ink jet printer which generates the optimal driver voltage signal for printing conditions, and is characterized by driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[Claim 4] By impressing and driving two or more respectively optimal driver voltages for printing conditions in the partial head of an ink jet head or the electrostrictive actuator group for every division partition constituted with two or more partial heads or division partitions, and carrying out the regurgitation of the ink droplet, on print media The high alphabetic character of printing quality, In order to print an image, by controlling a wave generating means by the head drive control means and the drive wave-selection means Choose two or more optimal drive data points for the selected printing conditions, and two or more driver voltages are generated. It is the ink jet printer which chooses and drives the electrostrictive actuator provided for every partial head of an ink jet head, or nozzle for every division partition by two or more drive circuits. Said wave generating means The drive data-point storage means of at least a memory control means and plurality, It consists of a configuration including the digital-to-analog means linked to each drive data-point storage means. Since each drive data-point storage means drove the electrostrictive actuator group of the set of a partial head or a division partition for every partial head or division partition, were prepared. It is the digital data storage means classified into two or more storage regions which store the drive data point which decomposed and digital-data-ized driver voltage corresponding to two or more printing conditions by the time basis. The drive wave-selection signal which a drive wave-selection means generates specifies a memory control means. The storage region within two or more drive data-point storage means is chosen. Scan being simultaneous or mostly to coincidence the drive data point of the lot which exists in each storage region by the time basis one by one from the starting address of a drive data point to a termination address, read a drive data point, and it transmits to a digital-to-analog means. Each digital-to-analog means is a signal transformation means to change and output digital data to an analog signal serially. The drive data point read from each drive data-point storage means is changed. Every partial head of an ink jet head, or division partition Or generate two or more driver voltages for driving a partial head or the electrostrictive actuator group of a set of a division partition, and it transmits to a power amplification means. Every the power amplification means of at least plurality [circuit / said / drive], actuator selection means, partial head, or division partition Or it consists of two or more bidirectional analog switch groups corresponding to the set of a partial head or a division partition. The electrostrictive actuator group of two or more ink jet heads corresponding to the set of the partial head or division partition for every partial head or division partition is driven. Each power amplification means carries out power amplification of the driver voltage

signal, and makes it with drive power. Every partial head of an ink jet head, or division partition Or it supplies common to a partial head or each electrostrictive actuator group corresponding to the set of a division partition. The alphabetic character in which an actuator selection means is given from a head drive control means and to print, It responds to the existence of the ink regurgitation instruction for every [which makes the ink which forms an image breathe out] nozzle. Every partial head or division partition Or the signal which carries out flow control of a partial head or each bidirectional analog switch group corresponding to the set of a division partition is generated. Each bidirectional analog switch flows through a switch corresponding to the nozzle which makes ink breathe out. Drive power is impressed to the electrostrictive actuator group corresponding to the set of the partial head or division partition for every partial head or division partition. The ink jet printer characterized by driving and driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[Claim 5] In the ink jet printer of claim 4 printing conditions A head class discernment means by which a drive wave-selection means to have been the class of head based on the ink class with which the printer user was filled up or the structure of a head, and the difference among drive conditions including a property, and to choose printing conditions was provided in the ink jet head side, It consists of a means to identify a head class with the detection means provided in the body side of a printer. A drive wave-selection means The class of head is identified by equipping the body of a printer with an ink jet head. The drive wave-selection signal beforehand defined corresponding to the class of head is generated, and it transmits to a memory control means. A memory control means with a drive wave-selection signal Selection assignment of the storage region of two or more drive data-point storage means by which the drive data point which generates two or more optimal driver voltage signals for driving the identified head class exists is carried out. The ink jet printer which generates two or more optimal driver voltage signals for printing conditions, and is characterized by driving an ink jet head with two or more optimal drive power of a drive wave for the identified head class.

[Claim 6] In the ink jet printer of claim 4 printing conditions The ink class with which it filled up by corresponding for every partial head or division partition when the printer user exchanged the ink jet head, or the structure of a head, It chooses from the class of printing image containing the class of ink jet head including a property or the class of print media, and a print mode. A drive wave-selection means to choose printing conditions operates in the external control means which connected the printer with a signal means of communication. When it is the software which controls a printer and the user of a printer chooses printing conditions clearly or suggestively in the screen-display equipment of an external control means Generate the encoded drive wave-selection signal which was beforehand defined in order that the software which controls a printer might choose two or more storage regions where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to the head drive control means of a printer. A head drive control means decodes the encoded drive wave-selection signal which the drive wave-selection means generated. Generate the drive wave-selection signal which carries out selection assignment of two or more storage regions where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to a memory control means. A memory control means specifies the storage region of two or more drive data-point storage means by which two or more optimal drive data points for the selected printing conditions exist. The ink jet printer characterized by driving an ink jet head with two or more optimal drive power of a drive wave for the printing conditions which generated two or more optimal driver voltage signals on printing conditions, and were chosen as them.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet printer which made the head of various properties usable in the state of the optimal drive by choosing the driver voltage signal which impresses ink to the head which records an alphabetic character, a graphic form, etc. on media, such as a discharge record form, using an electrostrictive actuator.

[0002]

[Description of the Prior Art] The drive circuit and its drive approach of the ink jet head using the electrostrictive actuator generally used conventionally are explained. The circuit diagram in which drawing 15 shows an example of the drive circuit of the ink jet head of the conventional example, and drawing 16 are drawings of the actuation wave.

[0003] In drawing 15 and drawing 16, by the steady state, a driving signal S is a "low", through the inverter U1, through OFF and an inverter U2, NPN transistor Q2 is turned on and, as for PNP transistor Q1, driver voltage is not impressed to the electrostrictive actuator PZT. The ink room of an ink jet head is not extended in this condition.

[0004] Although a driving signal S becomes "yes", PNP transistor Q1 turns off ON and NPN transistor Q2 and supply voltage VH is impressed to an electrostrictive actuator PZT. Since the electrostrictive actuator PZ is equivalent to electrostatic capacity C1 at this time, the driver voltage VC 1 of an electrostrictive actuator PZT, i.e., terminal voltage According to the exponential function which is the time constant τ_1 constituted from resistance R4 connected to the collector of PNP transistor Q1, and electrostatic capacity C1, as shown in "A" in the wave of the driver voltage of drawing 16, it goes up, and the volume of the ink room of an ink jet head is extended, and ink is inhaled.

[0005] Next, a driving signal S serves as a "low", PNP transistor Q1 turns on OFF and NPN transistor Q2, and the charge accumulated in the electrostrictive actuator PZT discharges through resistance R5. At this time, according to the exponential function which is the time constant τ_2 constituted from resistance R5 connected to the collector of NPN transistor Q2, and electrostatic capacity C1, the driver voltage VC 1 of an electrostrictive actuator PZT descends, as shown in "B" in the wave of the driver voltage of **16**, and the ink room of an ink jet head returns to the volume at the time of a stationary. The regurgitation of the ink is carried out from a nozzle hole with the pressure of the ink room at this time.

[0006] Thus, free vibration, such as an oscillatory wave mechanical in an electrostrictive actuator PZT and the ink of the ink interior of a room when a head breathes out inhalation and ink for ink, or a pressure wave, arises. "C" in the displacement X of drawing 16 and "D" express vibration of an electrostrictive actuator PZT typically. Since especially vibration of the liquid ink side in the nozzle of ink and atmospheric air which has touched has big effect on the ink regurgitation, it needs to stabilize enough vibration of the oil level at the time of ink regurgitation initiation.

[0007] if actuation of a head is stabilized and put in another way in an ink jet printer -- the regurgitation period of ink -- a high speed -- carrying out -- in addition -- and, in order to make stability breathe out an ink droplet and to carry out the maximum exertion of the engine performance The structure of the

head to carry, i.e., the ink room and electrostrictive actuator which it is filled [electrostrictive actuator] up with ink and make it breathe out putting a pressure, It is required to incorporate the drive circuit which generates the optimal drive wave which suited the properties of a head, such as structure or a configuration of a nozzle hole, and the property of the ink with which it is filled up, and is impressed to an electrostrictive actuator.

[0008] vibration of the liquid ink side in the nozzle of a head — stabilizing — a high speed — it is — in addition — and in order to make stability breathe out an ink droplet, impressing the drive wave based on a triangular wave as shown in an electrostrictive actuator at following drawing 17 is also proposed.

[0009] In drawing 17 , by time amount T1, driver voltage VC 2 is the minimum electrical potential difference, and an electrostrictive actuator is waiting and it is not driving it. In time amount T2, as shown in the part of "E" of driver voltage VC 2, it goes up almost linearly on a comparatively loose inclination, and an electrical potential difference is impressed. then, "A" of the driver voltage VC 1 in drawing 16 — since not impression but the ink room of the electrical potential difference of an exponential curve on which the applied force to an actuator decreases with build up time rapidly like are extended gently, the mechanical oscillatory wave of an ink room or ink or a pressure wave is made comparatively few.

[0010] then, "B" of the driver voltage VC 1 in drawing 16 although an ink room is contracted with descent of driver voltage on a rapid inclination almost linearly in time amount T3 as shown in the part of "F" of driver voltage VC 2 — since driving force is added not to an exponential curve on which applied force decreases with time amount but to the last even if it is, rapid falling has [like] the strong regurgitation force of ink.

[0011] However, since this driver voltage VC 2 is an analog wave which becomes a linear electrical potential difference with the terminal of an electrostrictive actuator, it does not get used to constituting a drive circuit only from a comparatively simple configuration, a comparatively cheap logical circuit, or a digital circuit technique like the conventional example shown in drawing 15 . If compared with the former, it is necessary to use the analog drive circuit of high power (generally the instantaneous power of an actuator drive is high power) for every nozzle with the wave generating circuit which used quite complicated analog technology.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although there is the printing quality or the quality of printed character which is the printed final result as an important item of the performance evaluation of not only an ink jet printer but a printer Since it is the printing technique which breathes out ink to space liquid drop-like, and is made to adhere on a print sheet from a head in an ink jet printer especially If matching is not synthetically taken between further the property of not only the mechanical property of a head but the ink with which it filled up, a property, and the property of a print sheet and a drive wave, it is difficult to raise printing quality.

[0013] Moreover, printing of the high definition color picture and graphic form which are equal to a photograph with monochrome (monochrome mainly concerned with black) printing using color ink is demanded, the latest ink jet printer prepares a partition according to ink, is filled up with ink, and demand [color printing / monochrome printing and] of wanting to use properly is also in two or more heads or the same head.

[0014] Furthermore, demand of wanting to print on different print media from the conventional print sheets [, such as a front face of plastics and a metallic foil,], such as a resin film, is also strong. That is, there is a demand of wanting to print to the print media from which a property differs, or a demand of wanting to use the ink of a property suitable for print media as the range where an ink jet printer is used by spreading spreads.

[0015] If the property of ink is changed, or a head with a different property is used and it drives in these demands using a drive wave or a drive circuit, and the drive approach according to each property according to the class of between each color of a color head, a monochrome head, or a color head or a print sheet, and print media, it is possible to raise printing quality.

[0016] Moreover, although there are printing of a up to [the printer used when it is generally used and

the quality and the color of the so-called cheap printing in the paper usually and an image ask for printing of high quality or the assignment form specified in ink], or multiple-purpose printing, such as printing on the transparent sheet which uses for an overhead projector, in printing of an ink jet printer, if it drives using the drive approach which changed the drive wave delicately in accordance with each printing purpose, effectiveness will go up.

[0017] Moreover, although temporary printing of a manuscript may require the print mode called printing which made rude the printing dot other than a high definition image and alphabetic printing, made some printing quality the sacrifice, and saved a high speed and ink, and so-called draft quality print, in the draft quality print which carries out the regurgitation of the ink to high definition image printing a high-speed period, it is desirable to adopt the drive wave and the drive approach corresponding to each.

[0018] In order to make the various demands of printing in the newest ink jet printer even to print media other than color printing, a high speed and quality printing, or paper attain, as for some, supplying the drive wave fully matched with an ink regurgitation property, a drive property, etc. of many conditions, such as a presentation of ink, viscosity, and ink aridity after printing, or a head, and driving a head has come to be performed.

[0019] However, since supply voltage will be changed even if it is going to change the driver voltage simply impressed to an electrostrictive actuator in the example of a Prior art as explained to the above in detail, by the configuration or the control approach of a circuit of drawing 15 , it becomes large-scale. Since the time constant of charge and discharge only changes even if it cannot change only T2 of the value of the resistance R4 of a drive circuit, or resistance R5, and a driving signal S and changes the value of resistance R4 or resistance R5 when it is furthermore going to control a drive wave or the impression time amount of driver voltage, a wave-like form cannot be changed into a complicated drive wave.

[0020] Moreover, it is not practical from the volume of a circuit, and a price to give a drive circuit including the wave generating circuit which generates a complicated drive wave according to the property of many kinds of heads to a printer. In order to carry out a fine drive which fills the above-mentioned demand, it is because the analog drive circuit of only two or more analog waveform generators and the number of the nozzles of a head is needed when the conventional technique is used.

[0021] For example, if it is going to impress the triangular wave or the still more complicated wave-like driver voltage like drawing 17 which the previous conventional technique explained by the way It doubles with the property of many kinds of heads. Change a wave-like rise, the inclination of descent, and the amplitude, or Since drive timing must be doubled or a number of the nozzle of an analog wave generating circuit and a head of analog drive ***** which generate a complicated drive wave depending on the case must be incorporated Since it becomes complicated and large-scale, the volume and price of a circuit are increased and the adjustment actuation at the time of assembly still more peculiar to an analog circuit is also needed, the configuration of a circuit raises the manufacture price of a printer sharply, and is not practical in the whole drive circuit.

[0022] The purpose of this invention is offering the ink jet printer which solves the above-mentioned technical problem, uses the head which used the head of a different property on the same printer, or different ink of a property, chooses a drive wave or driver voltage, is generated, and enables printing of good printing quality by the characteristic various print sheet top, or enables printing at a high speed.

[0023] Furthermore, since it is made to generate by the data point which does not need adjustment actuation but incorporates a drive wave or driver voltage while simplifying circuitry, using sharply the technique of a digital circuit comparatively simple [the purpose of this invention], and cheap, it is adopting the same circuit technique or the same circuitry as a wide range model, and offering a cheap ink jet printer.

[0024]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem (1) The ink jet printer of this invention In order to print the high alphabetic character of printing quality, and an image on print media by impressing and

driving the optimal driver voltage for printing conditions in the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and carrying out the regurgitation of the ink droplet By controlling a wave generating means by the head drive control means and the drive wave-selection means Choose the optimal drive data point for the selected printing conditions, and driver voltage is generated. It is the ink jet printer which chooses and drives the electrostrictive actuator provided for every nozzle of an ink jet head by the drive circuit. Said wave generating means consists of a configuration which includes a memory control means, a drive data-point storage means, and a digital-to-analog means at least. Since a drive data-point storage means drove an electrostrictive actuator group corresponding to printing conditions, were prepared. It is a digital data storage means by which two or more storage regions for storing the drive data point which decomposed driver voltage by the time basis and was used as the digital data of a lot were classified. A memory control means chooses the storage region within the drive data-point storage means specified by the drive wave-selection signal which a drive wave-selection means generates. Scan from the starting address of the drive data point of the lot which exists in a storage region to a termination address by the time basis one by one, read a drive data point, and it transmits to a digital-to-analog means. A digital-to-analog means is a signal transformation means to change and output digital data to an analog signal serially. Generate the driver voltage signal for changing the drive data point read from the drive data-point storage means, and driving the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and it transmits to a power amplification means. Said drive circuit consists of a power amplification means, an actuator selection means, and a bidirectional analog switch group at least. A power amplification means carries out power amplification of the driver voltage signal, makes it with drive power, and is supplied common to the electrostrictive actuator group of an ink jet head. The signal which carries out flow control of each bidirectional analog switch according to the existence of the ink regurgitation instruction for every [which makes ink breathe out in order that an actuator selection means may form the alphabetic character and image which are given from a head drive control means, and to print] nozzle is generated. It is characterized by for a bidirectional analog switch flowing through a switch corresponding to the nozzle which makes ink breathe out, and impressing drive power to an electrostrictive actuator, driving, and driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[0025] In the ink jet printer of this invention (2) The above-mentioned printing conditions The ink class with which the head was filled up when the printer user exchanged the ink jet head, or the structure of a head, A head class discernment means by which a drive wave-selection means to have been the class of head based on the difference among drive conditions including a property, and to choose printing conditions was provided in the ink jet head side, It consists of a means to identify a head class with the detection means provided in the body side of a printer. A drive wave-selection means The class of head is identified by equipping the body of a printer with an ink jet head. The drive wave-selection signal beforehand defined corresponding to the class of head is generated, and it transmits to a memory control means. A memory control means with a drive wave-selection signal Selection assignment of the storage region of a drive data-point storage means by which the drive data point which generates the optimal driver voltage signal for driving the identified head class exists is carried out. The optimal driver voltage signal for printing conditions is generated, and it is characterized by driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the identified head class.

[0026] In the ink jet printer of this invention (3) Or the above-mentioned printing conditions The ink class with which the printer user was filled up into the head, or the structure of a head, It chooses from the class of printing image containing the class of ink jet head including a property or the class of print media, and a print mode. A drive wave-selection means to choose printing conditions operates in the external control means which connected the printer with a signal means of communication. When it is the software which controls a printer and the user of a printer chooses printing conditions clearly or suggestively in the screen-display equipment of an external control means Generate the encoded drive wave-selection signal which was beforehand defined in order that the software which controls a printer might choose the storage region where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it

transmits to the head drive control means of a printer. A head drive control means decodes the encoded drive wave-selection signal which the drive wave-selection means generated. Generate the drive wave-selection signal which carries out selection assignment of the storage region where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to a memory control means. A memory control means specifies the storage region of a drive data-point storage means by which the optimal drive data point for the selected printing conditions exists. I which generates the optimal driver voltage signal for printing conditions, and is characterized by driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[0027] (4) It sets to the ink jet printer of this invention further. By impressing and driving two or more respectively optimal driver voltages for printing conditions in the partial head of an ink jet head or the electrostrictive actuator group for every division partition constituted with two or more partial heads or division partitions, and carrying out the regurgitation of the ink droplet, on print media The high alphabetic character of printing quality, In order to print an image, by controlling a wave generating means by the head drive control means and the drive wave-selection means Choose two or more optimal drive data points for the selected printing conditions, and two or more driver voltages are generated. It is the ink jet printer which chooses and drives the electrostrictive actuator provided for every partial head of an ink jet head, or nozzle for every division partition by two or more drive circuits. Said wave generating means The drive data-point storage means of at least a memory control means and plurality, It consists of a configuration including the digital-to-analog means linked to each drive data-point storage means. Since each drive data-point storage means drove the electrostrictive actuator group of the set of a partial head or a division partition for every partial head or division partition, were prepared. It is the digital data storage means classified into two or more storage regions which store the drive data point which decomposed and digital-data-ized driver voltage corresponding to two or more printing conditions by the time basis. The drive wave-selection signal which a drive wave-selection means generates specifies a memory control means. The storage region within two or more drive data-point storage means is chosen. Scan being simultaneous or mostly to coincidence the drive data point of the lot which exists in each storage region by the time basis one by one from the starting address of a drive data point to a termination address, read a drive data point, and it transmits to a digital-to-analog means. Each digital-to-analog means is a signal transformation means to change and output digital data to an analog signal serially. The drive data point read from each drive data-point storage means is changed. Every partial head of an ink jet head, or division partition Or generate two or more driver voltages for driving a partial head or the electrostrictive actuator group of a set of a division partition, and it transmits to a power amplification means. Every the power amplification means of at least plurality [circuit / said / drive], actuator selection means, partial head, or division partition Or it consists of two or more bidirectional analog switch groups corresponding to the set of a partial head or a division partition. The electrostrictive actuator group of two or more ink jet heads corresponding to the set of the partial head or division partition for every partial head or division partition is driven. Each power amplification means carries out power amplification of the driver voltage signal, and makes it with drive power. Every partial head of an ink jet head, or division partition Or it supplies common to a partial head or each electrostrictive actuator group corresponding to the set of a division partition. The alphabetic character in which an actuator selection means is given from a head drive control means and to print, It responds to the existence of the ink regurgitation instruction for every [which makes the ink which forms an image breathe out] nozzle. Every partial head or division partition Or the signal which carries out flow control of a partial head or each bidirectional analog switch group corresponding to the set of a division partition is generated. Each bidirectional analog switch flows through a switch corresponding to the nozzle which makes ink breathe out. Drive power is impressed to the electrostrictive actuator group corresponding to the set of the partial head or division partition for every partial head or division partition, and it drives, and is characterized by driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[0028] In the ink jet printer of this invention (5) The above-mentioned printing conditions A head class

discernment means by which a drive wave-selection means to have been the class of head based on the ink class with which the printer user was filled up or the structure of a head, and the difference among drive conditions including a property, and to choose printing conditions was provided in the ink jet head side, It consists of a means to identify a head class with the detection means provided in the body side of a printer. A drive wave-selection means The class of head is identified by equipping the body of a printer with an ink jet head. The drive wave-selection signal beforehand defined corresponding to the class of head is generated, and it transmits to a memory control means. A memory control means with a drive wave-selection signal Selection assignment of the storage region of two or more drive data-point storage means by which the drive data point which generates two or more optimal driver voltage signals for driving the identified head class exists is carried out. The ink jet printer which generates two or more optimal driver voltage signals for printing conditions, and is characterized by driving an ink jet head with two or more optimal drive power of a drive wave for the identified head class.

[0029] In the ink jet printer of this invention (6) The above-mentioned printing conditions The ink class with which it filled up by corresponding for every partial head or division partition when the printer user exchanged the ink jet head, or the structure of a head, It chooses from the class of printing image containing the class of ink jet head including a property or the class of print media, and a print mode. A drive wave-selection means to choose printing conditions operates in the external control means which connected the printer with a signal means of communication. When it is the software which controls a printer and the user of a printer chooses printing conditions clearly or suggestively in the screen-display equipment of an external control means Generate the encoded drive wave-selection signal which was beforehand defined in order that the software which controls a printer might choose two or more storage regions where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to the head drive control means of a printer. A head drive control means decodes the encoded drive wave-selection signal which the drive wave-selection means generated. Generate the drive wave-selection signal which carries out selection assignment of two or more storage regions where the optimal drive data point for printing conditions exists, and it transmits to a memory control means. A memory control means specifies the storage region of two or more drive data-point storage means by which two or more optimal drive data points for the selected printing conditions exist. It is characterized by driving an ink jet head with two or more optimal drive power of a drive wave for the printing conditions which generated two or more optimal driver voltage signals on printing conditions, and were chosen as them.

[0030]

[Embodiment of the Invention] In order to print the high alphabetic character of printing quality, and an image on print media by impressing and driving the optimal driver voltage for printing conditions in the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and carrying out the regurgitation of the ink droplet By controlling a wave generating means by the head drive control means and the drive wave-selection means Choose the optimal drive data point for the selected printing conditions, and driver voltage is generated. It is the ink jet printer which chooses and drives the electrostrictive actuator provided for every nozzle of an ink jet head by the drive circuit. Said wave generating means consists of a configuration which includes a memory control means, a drive data-point storage means, and a digital-to-analog means at least. Since a drive data-point storage means drove an electrostrictive actuator group corresponding to printing conditions, were prepared. It is a digital data storage means by which two or more storage regions for storing the drive data point which decomposed driver voltage by the time basis and was used as the digital data of a lot were classified. A memory control means chooses the storage region within the drive data-point storage means specified by the drive wave-selection signal which a drive wave-selection means generates. Scan from the starting address of the drive data point of the lot which exists in a storage region to a termination address by the time basis one by one, read a drive data point, and it transmits to a digital-to-analog means. A digital-to-analog means is a signal transformation means to change and output digital data to an analog signal serially. Generate the driver voltage signal for changing the drive data point read from the drive data-point storage means, and driving the electrostrictive actuator group of an ink jet head, and it transmits to a power amplification

means. Said drive circuit consists of a power amplification means, an actuator selection means, and a bidirectional analog switch group at least. A power amplification means carries out power amplification of the driver voltage signal, makes it with drive power, and is supplied common to the electrostrictive actuator group of an ink jet head. The signal which carries out flow control of each bidirectional analog switch according to the existence of the ink regurgitation instruction for every [which makes ink breathe out in order that an actuator selection means may form the alphabetic character and image which are given from a head drive control means, and to print] nozzle is generated. A bidirectional analog switch is an ink jet printer characterized by flowing through a switch corresponding to the nozzle which makes ink breathe out, impressing drive power to an electrostrictive actuator, driving, and driving an ink jet head with the optimal drive power of a drive wave for the selected printing conditions.

[0031]

[Example] Since it is concerned with the drive approach how the drive circuit of the head of the ink jet printer and a drive wave mainly being generated, and it being impressed by the electrostrictive actuator, the example which offers the ink jet printer of this invention is explained among the systems of an ink jet printer focusing on the generating approach of a drive wave, and the drive circuit and the drive approach of an ink jet head. First, drawing 1 , drawing 2 , drawing 3 , drawing 4 , drawing 5 , and drawing 11 explain the 1st example in the ink jet printer of this invention about the detail.

[0032] Except whether although drawing 1 is the block block diagram of the circuit of the part in connection with the drive of an ink jet head among the systems of the ink jet printer in the 1st example, it is direct to explanation of the example of this invention, and the changing part, it has omitted in order to avoid complicated-ization of a drawing, and when the still more detailed explanation about each configuration, actuation, etc. is required, it explains with reference to another drawing each time.

[0033] Generally [1 / the ink jet printer of this example, and 2] in drawing 1 , a computer system and 21 are signal transduction cables in a printer control means and the external control means to which, as for an ink jet head (the following explanation only describes a head 5) and 6, a drive wave assignment means is connected to, and, as for a drive circuit and 5, the ink jet printer 1 (the following explanation only describes a printer 1) is connected [3] for a wave generating means and 4, as for 20.

[0034] The signal transduction cable 21 which consists of the external control means 20 to which the printer 1 is connected, two or more one directions, or a bidirectional data transmission signal line and a bidirectional control signal line connects, and the printer control means 2 is. The printer control means 2 consists of inner ** of a microprocessor, memory, and a printer 1, an external signal transduction interface, etc. The signal or instruction which controls the printer 1 sent from control and the external control means 20 of the system mechanism of printer 1 self is followed. The complete aircraft style of the printers 1, such as actuation of carriage, a halt, and feeding-and-discarding paper, is controlled. The nozzle of the ink jet head which makes the printing data or direct ink which expressed print data and the alphabetic character graphic data printed with the character code breathe out is chosen. It is the block which controls the whole printer, such as decoding a print-data train (these only being collectively described as a print-data train by the following explanation), such as image data to control, developing, and sending out a signal to each functional block.

[0035] The head drive control means 10 processes the instruction or signal which controls the printer transmitted to a printer 1 from the external control means 20 within the printer control means 2. The memory control means 11 of the wave generating means 3, the drive data-point storage means 12, or its both are mainly controlled, and generating of a drive wave is controlled (since the function of the printer control means 2 is complicated). Omit other functional block except head drive control means 10 [required for explanation of this example], and it is not illustrated.

[0036] A memory control means 11, a drive data-point storage means 12, a digital-to-analog means 13, etc. are consisted of by the wave generating means 3, and the driver voltage signal V_a which is an analog voltage signal for driving a head 5 from the digital data memorized by the data storage means is generated.

[0037] It amplifies on the electrical potential difference and current suitable for the power amplification

means 14, the actuator selection means 15, and a bidirectional analog switch group being contained in the drive circuit 4, amplifying the driver voltage signal Va, and driving the electrostrictive actuator group of a head 5, and switch control is carried out according to a printing image, in the electrostrictive actuator group of a head 5, distribution supply is carried out and the drive power ****, and nothing and drive power are driven.

[0038] Although many an electrostrictive actuator, a nozzle, ink tanks, ink, structural members, etc. are contained in a head 5, only the **** electrostrictive actuator group is illustrated to the drive of a head.

[0039] With the operation gestalt of the drive approach of the ink jet head explained in the example of the ink jet printer of this invention, much originally, although the drive condition from which the pair of the bidirectional analog switch group of a group and an electrostrictive actuator group differed every moment during printing actuation is made, in order to simplify explanation, it illustrates and explains only paying attention to the bidirectional analog switch 16 of a lot, and the pair of an electrostrictive actuator 17.

[0040] Next, although it is drawing which expresses the data stream typically in order that drawing 2 may explain the control of a printer and the state of instruction code or a print-data train which are sent out from the external control means 20 to a printer 1 25 is the data stream which the external control means 20 sends out to a printer 1 through the signal transduction cable 21. It is the data stream of the many bit patterns which generally used two or more signal lines for coincidence, and the various control instruction by which 26 controls a printer, and 27 are print-data trains, and are data of the image which a printer 1 prints. Each instruction and data are independent code data or multiple-data-stream.

[0041] In case the external control means 20 sends out control of a printer, instruction code, and a print-data train, the sequence of data stream sending out may not necessarily be fixed, although it may be repeated or another instruction may be inserted in the middle of data, a printer 1 interprets each instruction and printing data stream correctly, an instruction is executed normally, and the data stream 25 needs to be assembled so that printing actuation may be carried out normally.

[0042] The configuration of a means to control directly the ink jet head in connection with this invention is returned and explained at drawing 1 including the actuation below. Although the flow of the main signals is expressed, in addition many control signals exist in the mutual between the printer control means 2 and each functional block or between each functional block and they are cooperating and operating, since the line which the arrow head between functional block in drawing 1 attached will become complicated if they are displayed, it is not illustrated on a drawing.

[0043] The drive data-point storage means 12 of the wave generating means 3 first, the driver voltage signal Va which is the analog wave which drives an electrostrictive actuator 17 As a drive data point which is data which decomposed and digitized by the time basis, storage, It is the memory apparatus to accumulate. ROM only for data read-out, PROM which can rewrite data, Or although various data storage means can be used each time with the processing method of circuit systems, such as RAM of powering on of a printer which writes in and uses a drive data point from the external control means 20 or external storage (not shown), or data This example explains as what is using ROM.

[0044] storage region (1) 31 of the size a break drive data point can remember the address 34 of the memory of ROM to be in a fixed address field like drawing 3 if the data storage approach in the drive data-point storage means 12 is furthermore explained in detail, storage region (2) 32, and ... it divides into a storage region (n) 33 and two or more storage regions, and the drive data point which generates a different drive wave is memorized in each field.

[0045] all storage region (1) 31 of ROM which is the drive data-point storage means 12 which showed the memory control means 11 in drawing 3 , storage region (2) 32, and ... it is possible to control the address 34 whole region of a storage region (n) 33, and in order that the below-mentioned drive wave-selection means 6 may reproduce the driver voltage signal Va of the storage region chosen and specified, the address data for reading from the starting address of the drive data point in a storage region to an ending address one by one are generated.

[0046] If a printer is equipped with an ink jet head, since the class or property of an ink jet head will be identified and distinguished mechanically and the optimal driver voltage signal V_a for the class or property of a head will be generated, the drive wave-selection means 6 carries out selection assignment of the storage region of the drive data-point storage means 12.

[0047] What is necessary is just to understand that it is the device in which the class or property of ink jet heads, such as a monochrome head with which the color ink head or the usual black ink in which it filled up with color ink was filled up, is identified and distinguished mechanically, although an example of the drive wave-selection means 6 adopted as this example is explained with drawing 4.

[0048] The drive wave-selection means 6 is equipment of cross-section structure as shown in drawing 4. The classification of an ink jet head, It consists of a head discrimination circuit which identifies a property etc., and a detector which detects the classification of an ink jet head. The discernment hole where the head discrimination circuit which identifies the ink jet head 40 was prepared in the head 40, or slot 42a, It is 42b and detectors are detection rod 43a which detects ***** of the discernment hole established in the head mount (or carriage) 41 of a printer, or Slots 42a and 42b, detection rod 43b and traveling contact 44a, stationary-contact 46a and traveling contact 44b, and stationary-contact 46b.

[0049] If the head mount 41 is equipped with a head, it will detect by vertical migration of detection rod 43a which attached the discernment hole of a head, or the existence of Slots 42a and 42b in the head mount 41 of a printer 1, and detection rod 43b, and the flow between traveling contact 44a connected with the detection rods 43a and 43b, stationary-contact 46a, and traveling contact 44b and stationary-contact 46b and cutoff will be detected.

[0050] If discernment hole 42a exists, detection rod 43a will be inserted in discernment hole 42a by contraction of spring 45a. Traveling contact 44a between riser stationary-contact 46a If the storage region assignment signals 47a and 48a will be in an open condition and it is closed like discernment hole 42b on the other hand, detection rod 43b and traveling contact 44b, not contracted spring 45b but fallen namely, between stationary-contact 46b Namely, the drive wave-selection signals 47b and 48b will be in a short circuit condition.

[0051] Although a maximum of four kinds of heads are discriminable by constructing logic in the state of a for 47 of this drive wave-selection signal, and 2 sets of signals which 48a Are b for 47 of one drive wave-selection signal which will be rich, and 48b with the drive wave-selection means 6 which used the identification unit of this example, it becoming possible about a contact to identify the head of the increase of further 1 circuit or eight kinds of ***** is being able to understand easily.

[0052] a for 47 of the drive wave-selection signal of the drive wave-selection means 6, 48a, and 47b and 48b are sent to the memory control means 11, and the memory control means 11 chooses and specifies the address of the storage region where the drive data point as which the drive data-point storage means 12 was specified by the classification of a head 40 is memorized, and reads data.

[0053] For example, the drive data point of a color head is memorized by storage region (1) 31 of the storage region address 34 of the drive data-point storage means 12 shown in drawing 3. If the drive data point of a monochrome head is memorized by storage region (2) 32 The storage region of the drive data point which should be read if the drive wave-selection means 6 identifies each head is specified, and the memory control means 11 reads the data which are memorized and are stored within the address section.

[0054] Or it is also possible to set up so that the structure of a head with a presentation, the property, or a different ink regurgitation mechanism of the ink suitable for a specific print sheet (also including the head which enables the optimal large printing for the material of an overhead projector form, a sheet plastic, cloth, leather, and others), a configuration, etc. may be identified and distinguished.

[0055] Still more detailed explanation about actuation is given in read-out of the drive data point based on the memory control means 11 and the drive data-point storage means 12, and the configuration of a wave generating means 3 to generate the driver voltage signal V_a which is analog voltage.

[0056] As shown in drawing 5, the wave generating means 3 is constituted from this example by the binary (binary) counter 51 which is the memory control means 11, and ROM52 which is the drive data-

point storage means 12 and the digital-analog converter 53 which changes the binary data which are a digital-to-analog means.

[0057] As an input signal 54 of a binary counter 51, from the head drive control means 10 to a clock (CLK) Clock enabling (CE) and a clearance (CLR) are supplied. A binary counter 51 can count from 0 to 511 with the 9-bit counter which counts up whenever one clock (CLK) of clocks is inputted at a time, and outputs binary value to outputs Q0, Q1-Q8. The address which can specify the whole region in one storage region in drawing 3 is generated.

[0058] Among the input signals 54 of a binary counter 51, clock enabling (CE) is a control signal counted up only when clock enabling (CE) is in the condition of "1 (yes)" even if the clock is inputted into the binary counter 51, and when a clearance (CLR) is set to "1 (yes)", it is a control signal which resets the counted value of a binary counter 51 to 0, and resets altogether outputs Q0, Q1-Q8 to 0.

[0059] The drive data-point storage means 12 is ROM52 with the storage region where some drive data points are stored. From the 0th street to the 2047th street can specify the address input by 11 bit patterns to A0, A1-A10. At this example, it is used dividing this address space into four storage regions, and the binary counter 51 and the drive wave-selection means 6 which were explained previously, and the head drive control means 10 are combined like drawing 5 , and it can realize with the connected configuration.

[0060] That is, since the address inputs A0, A1-A8 of ROM52 are connected with the output signals Q0, Q1-Q8 of a binary counter 51 by one to one by low order address bus 55a, the address changes according to count-up with the clock (CLK) of a binary counter 51, even the addresses 0-511 where ROM52 is relative are controlled by the binary counter 51, and data are read.

[0061] Furthermore, pull-up connection of the inside 47a and 47b of a for 47 of the drive wave-selection signal which is the output of the drive wave-selection means 6 explained by drawing 4 , 48a, and 47b and 48b is made by resistance 56 and 57 at a power source VCC. When the outputs 48a and 48b of another side of the drive wave-selection means 6 are grounded, traveling contact 45a or traveling contact 45b of drawing 4 turns on according to the class of head 40 (close). If turned off (open), output 47a or output 47b will be set to "0 (low)" or "1 (yes)", respectively, and will become the drive wave-selection signals 47a and 47b which are 2-bit logic signals.

[0062] If it connects with address input A9 of ROM52, and A10, using these drive wave-selection signals 47a and 47b as high order address bus 55b The address of ROM52 with address input A9 of high order address bus 55b chosen by the address inputs A0, A1-A8 of low order address bus 55a, and the class of head, and the value of A10 As shown in drawing 19 , a different storage region divided for every 512 data can be set up and chosen.

[0063] Namely, as shown in drawing 19 , when the output signals Q0, Q1-Q8 of a binary counter 51 count from 0 to 511, When address input A9 by the class of head and A10 are 0 and 0, the 0-511st storage regions (1), When address input A9 and A10 are 1 and 0, the 512-1023rd storage regions (2), When address input A9 and A10 are 0 and 1 and the 1024-1535th storage regions (3), address input A9, and A10 are 1 and 1, the 1536-2047th storage regions (4) and the storage region of the address which differed the 512nd street at a time will be chosen and read.

[0064] Supposing the drive data point which is digital data of the driver voltage signal Va which drives a head consists of less than 512 data, four storage regions can be set to ROM52, and the driver voltage signal Va of four kinds of heads can be generated.

[0065] 0 and 0 are outputted. for example, the time of the drive wave-selection means 6 identifying a color head — as a drive wave-selection signal — high order address bus 55b — A9 and A10= — the time of identifying a monochrome head — as a drive wave-selection signal — high order address bus 55b — A9 and A10=, if 1 and 0 shall be outputted The drive data point of a color head is memorized to the 0-511st addresses of the storage region (1) of ROM52 shown in drawing 5 . if the drive data point of a monochrome head is memorized to the 512-1023rd addresses of a storage region (2) — high order address bus 55b — A9 and A10=, supposing it receives 1 and 0 When timing is doubled with printing actuation and a binary counter 51 counts up, from the start address of a field to the address one by one

It increases the data of low order address bus 55a at a time by the 1st street, and the drive data point of the 512–1023rd addresses of a storage region (2) can be read.

[0066] By signals, the timing and the storage region of count-up or reset are freely controlled by the drive wave-selection signals 47a and 47b which are the detection outputs of control signal clock enabling (CE) and the clearance (CLR) which are sent out from the head drive control means 10, and the head classification of the drive wave-selection means 6, and the binary counter 51 which is a memory control means can read the drive data point of the storage region which is stored in ROM by the way and which was chosen and specified which is the need.

[0067] From the head drive control means 10, if the condition of "0" is sent out to a clearance (CLR) in the pulse of "1", and clock enabling (CE) among the input signals 54 of a binary counter 51 It will be reset by the binary counter 51 by the pulse of clearance (CLR) =1. Even if a clock (CLK) is continuously supplied until all the bits of the address inputs A0, A1–A8 of ROM52 serve as a start address which is "0" and will be in the condition of clock (enabling CE) =1, read-out of the drive data point of ROM52 will be in a standby condition.

[0068] Since offset of high order address bus 55b which is the drive wave-selection signal of the drive wave-selection means 6 is imposed on address input A9 of ROM52, and A10, a start address turns into the minimum address in the address range of each storage region shown in drawing 19.

[0069] To the timing of printing initiation of the head drive control means 10, if a clearance (CLR) changes "0" and clock enabling (CE) into the condition of "1", a binary counter 51 will start a count with a clock (CLK), and the drive data point of ROM52 is read from a start address one by one in a clock (CLK) unit.

[0070] If the head drive control means 10 changes clock enabling (CE) into the condition of "0" and the pulse of "1" will be continuously stopped [read-out of a drive data point] and sent to a clearance (CLR) in the place which the address of ROM52 attained to the end address of a drive data point, as for the address of ROM52, it will wait for return and the following printing cycle (period of the timing of the ink regurgitation) to a start address again.

[0071] Then, it connects with the data inputs D0, D1–Dn of a digital-analog converter 53 by one to one with a data bus 56, and the drive data-point outputs D0, D1–Dn read from the storage region where ROM52 was specified are changed into an analog voltage signal from digital data, and output the driver voltage signal Va. Although a digital-analog converter 53 changes binary data into analog voltage, the output Va is expressed by the formula (1) by the value of data inputs D0, D1–Dn.

[0072]

[Equation 1]

$$V_o = V_{ref} \cdot (d_n \cdot 2^0 + d_{n-1} \cdot 2^{-1} + \dots + d_1 \cdot 2^{-(n-1)} + d_0 \cdot 2^{-n}) / 2$$

.....式(1)

[0073] In Vref, d0, d1–dn express 0 or 1 with the value of each bit of the digital data outputs D0, D1–Dn for the reference voltage of conversion of a digital-analog converter 53 here.

[0074] An example of the voltage waveform of the driver voltage signal Va changed by the digital-analog converter 53 in this example is shown in drawing 11.

[0075] Although the axis of abscissa of the graph of drawing 11 is the passage of time, the address of the storage region read since the address of ROM52 increases with the clock (CLK) of a fixed time interval can also be considered, and the axis of ordinate expresses the driver voltage signal Va which is the analog voltage changed by the digital-analog converter 53.

[0076] A wave-like example of the changed driver voltage signal Va is changing stair-like on the electrical potential difference twice [positive-number] the electrical potential difference of condition 113a before electrical-potential-difference change is started, and electrical-potential-difference change being the voltage waveforms which are deformation quadrilaterals which are the condition 113e same [113c and 113d of dive parts] before electrical-potential-difference change is started further by sudden-rise partial 113b and the gradual slope rising limb, and having been quantized in the minimum bit

of digital data for every unit time amount. The electrical potential difference V_q quantized in the minimum bit is expressed with a formula (2).

[0077]

[Equation 2]

$$V_q = V_{ref} \cdot 2^{-(n+1)}$$

.....式(2)

[0078] Moreover, in the graph of drawing 11, properly speaking [113s of thin lines which lap with the driver voltage signal V_a], they express the voltage waveform of a base to impress to an electrostrictive actuator.

[0079] In case an electrostrictive actuator is driven, it is necessary to memorize as data of the digit count corresponding to the precision of the voltage waveform impressed to an electrostrictive actuator; or the number of bits, and to carry out digital to analog, since the driver voltage signal V_a which the drive data point is stored and memorized to ROM52 in the form of a multi-digit binary number where the weight of a binary number was given for every digit, and it was read, and was changed into analog voltage serves as a staircase so that the effect of a staircase can be disregarded.

[0080] Here, return and the binary counter 51 in drawing 5 are the memory control means 11 of drawing 1, if contrast with drawing 5 is carried out again, similarly, ROM52 will be the drive data-point storage means 12, a digital-analog converter 53 will be the digital-to-analog means 13, and the drive wave-selection means 6 and the head drive control means 10 will use the same sign for drawing 1 showing the fundamental configuration of this example by drawing 1 and drawing 5 .

[0081] The drive data point read from the storage region where the drive data-point storage means 12 was specified is serially changed into the driver voltage signal V_a which is an analog signal by the digital-to-analog means 13, and power amplification of the driver voltage signal V_a is carried out to a current required to drive an electrostrictive actuator 17 with the power amplification means 14, and an electrical potential difference, it serves as the drive power ****, and drives an electrostrictive actuator 17 through the bidirectional analog switch 16.

[0082] Although it is required in drawing 1 that the maximum output of the drive power **** which is an output of the power amplification means 14 should output a current required to drive to coincidence all the electrostrictive actuators 17 contained in a head 5 or power If implementation of such a power amplification means is difficult, the same driver voltage signal V_a is supplied to two or more power amplification means 14, and it distributes in a group and you may make it operate an electrostrictive actuator 17 in juxtaposition for each power amplification means 14.

[0083] Next, actuation until it drives an electrostrictive actuator 17 by drawing 12 is explained. First, the actuator selection means 15 changes into the nozzle control signal 115 which controls the nozzle which makes ink breathe out in order to form images, such as an alphabetic character and a graphic form, for the printing data 27 in the data stream 25 send to a printer 1 through the signal transduction cable 21 from the external control means 20 explained with drawing 1 and drawing 2, and it supplies the electrostrictive actuator 17 of a nozzle which makes ink breathe out to the control terminal of the bidirectional analog switch 16 which carries out drive control.

[0084] One terminal is connected to one terminal of each electrostrictive actuator 17 with which the other-end child was prepared for every nozzle of a head for the bidirectional analog switch 16 which carries out flow control of the drive power **** in common to the drive power **** at the serial, respectively, and all the other-end children of an electrostrictive actuator 17 are connected to the common return (or touch-down) GND of the drive power ****.

[0085] The nozzle control signal 115 is impressed to an electrostrictive actuator 17, and drives the drive power **** which is made to flow through the bidirectional analog switch 16 to the nozzle by which ink should be breathed out (ON), and is supplied from the power amplification means 14, and since it is not made to flow through the bidirectional analog switch 16 to the nozzle by which ink is not breathed out (off), the drive power **** will be impressed to an electrostrictive actuator 17.

[0086] If it is a wave as the drive power ***** supplied from the power amplification means 14 showed to drawing 11 , the bidirectional analog switch 16 at the time of switch-on before printing actuation : initiation The terminal voltage of an electrostrictive actuator 17 is the minimum electrical potential difference (0V) in 113a of the condition before partial wave 113b is impressed. Partial wave 113b is impressed and it goes up rapidly at the same time printing actuation is started. An ink room is extended rapidly, and inhale ink, then the driver voltage signal 114 changes to the wave which goes up gently like partial wave 113c. An ink room can also be extended gently, can mitigate vibration of the liquid ink side of the nozzle of a head, and can carry out the regurgitation of the ink droplet to stability at the time of ink discharging.

[0087] Since the electrostrictive actuator 17 is equivalent to electrostatic capacity as an electrical circuit, by partial wave 113b to which the electrical potential difference of the drive power ***** rises, and 113c, a current flows into an electrostrictive actuator 17 through the bidirectional analog switch 16, a charge is accumulated in an electrostrictive actuator 17 and it is charged. In the culmination of partial wave 113c, the terminal voltage of an electrostrictive actuator 17 is max, and the accumulated charge is also max.

[0088] Next, if the electrical potential difference of the drive power ***** becomes 113d of partial waves which descend rapidly the charge accumulated from the electrostrictive actuator 17 by a current flowing through the bidirectional analog switch 16 to the power amplification means 14 — discharging — the terminal voltage of an electrostrictive actuator 17 — descent of the drive power ***** — later on — decreasing — just — being alike, although set to the same minimum electrical-potential-difference 113e as printing actuation initiation before At this time [nozzle], in connection with 113d of partial waves which are descent of a rapid electrical potential difference, it contracts rapidly and an ink room also carries out the regurgitation of the ink droplet.

[0089] The current magnitude which a current flows from the power amplification means 14 bidirectionally by change of the electrical potential difference of the drive power ***** from the electrostrictive actuator 17 to the power amplification means 14 towards descending to an electrostrictive actuator 17 towards the drive power ***** going up to the bidirectional analog switch 16, and flows in the magnitude of change of an electrical potential difference also changes.

[0090] On the other hand, since it is [that the bidirectional analog switch 16 does not flow and] in the separated condition electrostrictive actuator 17 with the power amplification means 14, the terminal voltage of an electrostrictive actuator 17 maintains a value just before the bidirectional analog switch 16 is un-flowing irrespective of the electrical potential difference of the drive power *****.

[0091] The bidirectional analog switch 16 is set to this example. Each sources of N channel transistor of CMOS structure, and a P channel transistor Connect drains, and make the nozzle control signal 115 "yes" and it is impressed to the gate of N channel transistor. If the "low" which reversed the nozzle control signal 115 is impressed to the gate of a P channel transistor, between the source and a drain will flow, and if the nozzle control signal 115 is reversed, the so-called transmission gate where between the source and a drain is un-flowing will be used.

[0092] If a transmission gate is the range of the supply voltage of a transistor as a bidirectional analog switch 16, since analog voltage is bidirectionally switchable between terminals, it is a convenient switching device. the NPN transistor which is a similar function depending on the electrical potential difference, current, or load controlled — or although the diode which makes the direction of a current of a transistor hard flow may be able to be used between the emitter of a PNP transistor, and a collector also in the circuit made juxtaposition, there is a fault which cannot perform switch control to the current of the forward direction of diode.

[0093] As mentioned above, the ink jet printer in this example Storage are recording of the drive wave according to the classification of a head is carried out in the form of digital data at the drive data-point storage means. When loaded with a head, or in case it is initiation of printing actuation, identify the classification of a head with a detector, and read the selected drive data point from a drive data-point storage means, and it analog-voltage-izes with a digital-to-analog means. It is carrying out flow control

of the drive power **** with a bidirectional analog switch, and driving the electrostrictive actuator of a head as drive power ****, with a power amplification means.

[0094] The head which filled up color ink with this example, and the head filled up with monochrome ink are identified. Although explained with the example which chooses the drive power ****, widely The sheet plastic for overhead projectors, The application which identifies and distinguishes the structures of a head with a presentation, the property, or a different ink regurgitation mechanism of the ink suitable for a specific print sheet also including the head which enables the optimal printing for the material of cloth, leather, and others etc., and chooses and gives the optimal drive wave is also possible.

[0095] Namely, according to this invention, it corresponds to the classification of an usable head beforehand. The drive data-point storage means is made to carry out storage are recording of the optimal drive wave for driving the target head in the form of digital data. Since a drive data point is read, it changes into a driver voltage signal and the electrostrictive actuator of the head is driven If two or more kinds of drive data points are prepared, even if it will be the head from which a driver voltage signal differs sharply Or the printer which can choose the driver voltage signal corresponding to a wide range head and a wide range form, such as changing a drive data point delicately and application[exclusive]-izing it according to the property of ink or the property of a print sheet also with the same head, can be offered.

[0096] Next, the 2nd example of the ink jet printer by this invention is explained. Although the block configuration of the circuit of the part in connection with the drive of the head of the printer system in this example is explained with drawing 8 Since the function of almost all components and actuation are the same as drawing 1 explaining the 1st example and the function of some components and actuation only differ from the 1st example The same part as the 1st example is omitted simply hereafter if needed, and a different part from the 1st example is explained in detail.

[0097] Also in drawing 8 the printer of this example and 2 1 A printer control means, 3 a drive circuit and 5 for a wave generating means and 4 An ink jet head (the following explanation only describes a head 5), 11 a drive data-point storage means and 13 for a memory control means and 12 A digital-to-analog means, 14 an actuator selection means and 16 for a power amplification means and 15 A bidirectional analog switch, 17 is an electrostrictive actuator, the external control means to which, as for 20, the printer 1 is connected, and 21 are the signal means of communication which connects the external control means 20 and a printer 1, and each functions of these and actuation are fundamentally the same as the 1st example.

[0098] In this example, the wave-selection means 88 of drawing 8 differs from the 1st example which discriminates a head from a printer 1 according to the structural device of a head 5. The printing conditions which the external control means 20 specifies with the wave-selection means 88 Receive as a sign, the wave generating means 3 mainly concerns through the head drive control means 10, and the printer control means 2 controls the memory control means 11, the drive data-point storage means 12, or its both. It is the means made to change into the address which specifies the storage region of the drive data point corresponding to the print mode which should be read from the drive data-point storage means 12.

[0099] The drive wave-selection means 88 exists as not concrete hardware but a part of software which chooses the drive wave used in the case of printing actuation, i.e., printer control software which are operating by the external control means 20 connected to the printer 1 by the signal transduction cable 21.

[0100] In the external control means 20 on the setting screen of the printer control software of operation the user of a printer they are the class of head including the ink classification with which it was filled up, the property of a head or the class and high-speed draft mode printing of a form that are used for printing, and highly minute color photography printing -- etc. -- the class of printing image containing a print mode by choosing clearly or suggestively The encoded storage region assignment signal which chooses the storage region where the drive data point for the class of selected head or the class of printing image with the optimal software which controls a printer exists is generated, and it

transmits to a printer.

[0101] For example, although drawing 13 is an example of the printing conditioning menu screen which are some setting screens of the printer control software of operation The selection screen 200 of the printing conditions of a printer the class 202 and subsidiary menu 211 of the high order menu 201 which was made to display and was enclosed by the dotted line to a head — the same — the printing color 203 and its subsidiary menu 212 — the same — the class 204 and subsidiary menu 213 of a print sheet — the same — a print mode 205 and its subsidiary menu 214 — and The setup key 206 is displayed.

[0102] If the easy flow about actuation of the selection screen 200 in this printer control software is shown in drawing 14 "Subsidiary menu setting" 302 which set up "high order menu setting" 301 which set up the high order menu 201 from initiation of "selection screen" 300, subsidiary menus 211, 212, 213, and 214, etc. are repeated. If "O.K." is chosen by "setting termination" 303 which set up printing conditions and are equivalent to a setup key 206 "Storage region decision—" 305 are made from the set-up conditions, the drive wave-selection signal to new printing conditions which was changed and was encoded by "drive wave-selection signal sending-out" 307 is sent out from former printing conditions by modification"306 to "new printing conditions, and it moves to the following flow through "degree" 308.

[0103] If "Cancel" is chosen by "setting termination" 303 [in the middle of "high order menu setting" 301 and "subsidiary menu setting" 302], a selection screen will be *****ed), it will move from it to another flow through "termination" 304, and the printing conditions set up before will be applied. .

[0104] Since the item which the printer control software is chosen on the selection screen 200, and is set up cannot necessarily set up all the subsidiary menu item depending on the selection condition of a high order menu, the conditions which are not fulfilled and the item which cannot be set up add the device of preventing from setting up a display as a blank etc., and gives facilities to a user.

[0105] The user of a printer is the selection screen 200 of drawing 13 , for example, the subsidiary menu 212 of the printing color 202 to a color is chosen for Head B from the subsidiary menu 211 of the class 201 of head, he chooses the subsidiary menu 214 of a print mode 204 to highly minute printing for assignment paper from the subsidiary menu 212 of the class 203 of print sheet, and suppose that O.K. was chosen by the setup key 205.

[0106] The printer control software judges and chooses the storage region of a drive data-point storage means 12 by which the most suitable drive data point exists, in case the user of a printer prints an image in a printer 1 from the conditions chosen and set up on the selection screen 200 of printing conditions, it encodes the drive wave-selection signal which specifies the field, and sends it out to a printer 1.

[0107] The head drive control means 10 chooses the storage region where the drive data point as which the encoded drive wave-selection signal which has been transmitted from the external control means 20 was decoded, and it was specified within the drive data-point storage means 12 exists, and reads the drive data point to the address from the start address of the field.

[0108] For example, the drive data point of high-speed printing is memorized about the print mode about the class of printing image to storage region (1) 31 of the storage region address 34 of the drive data-point storage means 12 shown by drawing 3 . Supposing it has memorized the drive data point of high-definition minute color printing to storage region (2) 32 If the user of a printer specifies a high definition in a color like drawing 13 as a print mode in the selection screen 200 of the printing conditions of a printer Storage region (2) 32 which are the storage region of a drive data point specified as a print mode are specified, and the data which are memorized and are stored within the address section are read.

[0109] Here, if drawing 10 explains how to send out the instruction made to change into the address which specifies the storage region of the drive data point corresponding to the class of head and the class of printing image which the drive wave-selection means 88 should read from the drive data-point storage means 12 to the memory control means 12, drawing 10 expresses typically the state to which the external control means 20 sends out control of a printer, instruction code, and a printing data stream to a printer 1 like drawing 2 .

[0110] In drawing 10 , 25 is the data stream which the external control means 20 sends out to a printer 1, and the printing data which expressed with the character code the alphabetic character in which 26 is printed by the control instruction of a printer and 27 is printed by the print sheet, and 28 are the block-definition instructions of the drive data point which is one of the control instruction of a printer.

Although it is completely the same as the configuration of drawing 2 fundamentally explained in the 1st example if the block-definition instruction 28 of a drive data point is interpreted as it being a kind of the control instruction of a printer Since it is control instruction with the special function to specify the storage region of the drive data point corresponding to the class of head, or the class of printing image, divide in explanation of drawing 10 and it has described. It is the same as that of the 1st example that they are independent code data or multiple-data-stream of each instruction and data.

[0111] Thus, if the head drive control means 10 decodes the block-definition instruction 27 of a drive data point from the data stream 25 which the printer control means 2 of a printer 1 received, it will output the signal which specifies the address as the wave generating means 3, and it is made to change into the address which specifies the storage region of the drive data point corresponding to the class of head and the class of printing image which should be read from the drive data-point storage means 12.

[0112] How to change into a driver voltage signal with the approach and the digital-to-analog means 13 which actuation of the wave generating means 3 and the drive data-point storage means 12 read from the storage region which had the drive data point specified, The current which a driver voltage signal needs for driving an electrostrictive actuator 17 with the power amplification means 14, Since it is completely the same as that of the 1st example about a series of actuation which power amplification is carried out to an electrical potential difference at drive power, and drives an electrostrictive actuator 17 through the bidirectional analog switch means 16, it omits here.

[0113] Although the above is the approach of driving an ink jet head by the drive wave generated from the drive circuit in the 2nd example of this invention If it summarizes, in the ink jet printer in this example Choose the class of head, and the class of printing image on the printer control software working on an external control means, and the drive data point accumulated in the drive data-point storage means in the form of digital data is sent out to a printer as a sign. It is reading the drive data point chosen by the class of head, and the class of printing image on the occasion of printing actuation from a drive data-point storage means, generating a driver voltage signal, and driving an electrostrictive actuator.

[0114] Next, the 3rd example is explained using drawing 9 . The places which have the composition that an electrostrictive actuator has two or more networks for it, respectively in the drive data-point storage means of the wave generating means 3, a digital-to-analog means and the power amplification means of the drive circuits 4, a bidirectional analog switch means, and a head 5 although each functional block expressed with drawing 9 is the same as drawing 1 also with the function and actuation fundamentally differ.

[0115] It has composition with the network of a duplex expressed with this example by (A) and (B), it has two lines, drive data-point storage (means A) 92a which can read independently data which are mostly [being simultaneous or] different in coincidence, and drive data-point storage (means B) 92b, and it has two or more storage regions which each drive data-point storage means explained by drawing 3 in the 1st example.

[0116] And the digital-to-analog (means A) 93 a which changes the drive data point to which drive data-point storage (means A) 92a outputs the network of (A) into the driver voltage signal Vaa which is analog voltage, the power-amplification (means A) 94 a which carry out the power amplification of the driver voltage signal Vaa, the bidirectional analog switch (means A) 96 a which carry out the switch control of the drive power Vpa by which power amplification was carried out, and the electrostrictive actuator (A) 97 a which drive with the drive power Vpa of the network of (A) belong.

[0117] Digital-to-analog (means B) 93b which changes similarly the drive data point to which drive data-point storage (means B) 92b outputs the network of (B) into the driver voltage signal Vab which is analog voltage, Power amplification (means B) 94b which carries out power amplification of the driver

voltage signal Vab, bidirectional analog switch (means B) 96b which carries out switch control of the drive power Vpb by which power amplification was carried out, and electrostrictive actuator (B)97b driven with the drive power Vpb of the network of (B) belong.

[0118] Moreover, the memory control means 11 of the wave generating means 3 controls drive data-point storage (means A) 92a and drive data-point storage (means B) 92b, and reads that it is almost simultaneous and independently the data of the storage region specified as drive data-point storage (means A) 92a and drive data-point storage (means B) 92b, respectively simultaneous.

[0119] The actuator selection means 15 carries out flow control of each of bidirectional analog switch (means A) 96a and bidirectional analog switch (means B) 96b in order to make ink breathe out from the nozzle corresponding to the alphabetic character and image which print the drive power Vpa and Vpb which power amplification (means A) 94a and power amplification (means B) 94b output.

[0120] Electrostrictive actuator (A)97a and electrostrictive actuator (B)97b are combined heads which have two or more partitions [as / whose monochrome partitions (block) which the color partition (block) which loaded with color ink within the same head is electrostrictive actuator (A)97a, and use usual black ink are electrostrictive actuator (B)97b] as shown in the sectional view of the head shown in drawing 6.

[0121] Although drawing 6 is a sectional view where the ink jet head used for this example is easy, the head 60 has the ink room 70 equipped with the ink passage 65, 66, 67, and 68, head actuator, and nozzle to an ink room which make ink breathe out from the ink tanks 61, 62, 63, and 64 and ink.

[0122] Although the migration direction 181 of a head is expressed and, as for the bidirectional arrow head on a head, a head prints a party for an ink droplet to an one direction with discharge in parallel with a drawing, printing actuation changes a direction for every party, and is possible in both directions, and if the straight line under a head expresses the print sheet 182 and a head carries out 1 line printing, it will move perpendicularly by the party to a drawing, and will print the following line.

[0123] Filling up with four colors of Black who is monochrome ink cyanogen and 64 as well as [with the Magenta which is color ink, and 62, it is the same, and] a yellow and 63, the ink 61, for example, the ink tank, of a color which is different on each ink tank, it is open for free passage in the ink room 70 in the ink passage 65, 66, 67, and 68, respectively.

[0124] It is classified according to the color of each ink in partitions 71, 72, 73, and 74, and an ink room has the electrostrictive actuator which applies the pressure which it is further subdivided [pressure] for every nozzle in each partition, and makes ink breathe out, and also electrically, the ink room 70 is separated so that the driver voltage signal which became independent for every partition can be impressed.

[0125] That is, a partition 71 can set up the class of some [the head drive property that the nozzles of each partition differed including the classification of the head with which the ink which carries out the regurgitation can demonstrate now the best quality of printed character, and combined those properties, or the property of ink by giving a driver voltage signal which is different in each if a Magenta and a partition 72 have a yellow and a partition 73 has the need as cyanogen and partition 74 Black].

[0126] As shown in the sectional view of the head shown in drawing 7, a head 60 may be filled up with the ink of each color, and may be a configuration by the combined head with the partial head ***** subhead which the plurality which carries out the regurgitation became independent of.

[0127] In drawing 7, the head 60 has the partial heads 75, 76, 77, and 78 containing the ink passage 65, 66, 67, and 68 and the head actuator to the ink room which makes ink breathe out from the ink tanks 61, 62, 63, and 64 and ink. It is an arrow head about the migration direction 181 of a head, and it is the same as drawing 6 to express the print sheet 182 in a straight line.

[0128] Filling [a Magenta and 62 / a yellow and 63] up with four colors of Black cyanogen and 64, the ink 61, for example, the ink tank, of a color which is different on each ink tank, it is open for free passage in the ink passage 65, 66, 67, and 68 on the partial head 75 of a Magenta, the yellow partial head 76, the partial head 77 of cyanogen, and Black's partial head 78, respectively.

[0129] It drives by the electrostrictive actuator which applies the pressure which the ink supplied from the ink passage 65, 66, 67, and 68, respectively corresponds [pressure] for every nozzle of the ink

interior of a room of each partial head, and it is subdivided [pressure] further, and makes ink breathe out, and although breathed out, since the head 60 of the structure of drawing 7 is divided into the partial heads 75, 76, 77, and 78 according to the color of each ink and it has been independent, there is an advantage in which each other partial heads do not interfere.

[0130] In drawing 9 the memory control means 91, the actuator selection means 15, and the drive wave-selection means 6 Moreover, (A), (B) It uses in common to two lines. Drive data-point storage (means A) 92a, Digital-to-analog means (A) 93a and power amplification (means A) 94a are used in common to electrostrictive actuator (A)97a of the network of (A). Drive data-point storage means (B) 92b, digital-to-analog (means B) 93b, Power amplification (means B) 94b is used in common to electrostrictive actuator (B)97b of the network of (B). Bidirectional analog switch (means A) 96a is used according to an individual to each of electrostrictive actuator (A)97a, and bidirectional analog switch (means B) 96b is used according to an individual to each of electrostrictive actuator (B)97b.

[0131] Moreover, although the operation gestalt of a drive originally carries out drive actuation from which many bidirectional analog switch means and an electrostrictive actuator differed, in order to simplify explanation, suppose that it is explained to the network of (A) and (B) only paying attention to the bidirectional analog switch means and electrostrictive actuator of a lot, respectively. [as well as / this example / the 1st example]

[0132] The drive wave-selection means 6 detects the difference by the classification of a head, or the property of a head, and sends out the drive wave-selection signal which chooses and specifies the storage region of the drive data point suitable for the classification of the head which should be read from drive data-point storage (means A) 92a and drive data-point storage (means B) 92b to the memory control means 11, or the property of a head.

[0133] For example, with the head structure of drawing 6 explained previously, one of drive data-point storage means 92b of the (B) network to the storage regions is specified as the partition 74 which is a monochrome (Black) partition about one of the storage regions in the partitions 71, 72, and 73 which are partitions of color ink from drive data-point storage means 92a of the (A) network, and the data which are memorized and are stored within the address section of each storage region are read.

[0134] It is the same as that of the 1st example that the printer control means 2 wins popularity of the printing data sent to a printer 1 via the signal transduction cable 21 from the external control means 20. That is, if the data which choose the nozzle of the head which makes the signal which controls a printer or an instruction, data, and ink breathe out, and are controlled are sent, the printer control means 2 decodes data streams, such as code data of the alphabetic character controlled, ordered and printed, graphic data, etc., such as actuation of the carriage of a printer 1, a halt, and feeding-and-discarding paper, and sends out control and an instruction to the whole printer.

[0135] Furthermore, although the equipment of structure as shown in drawing 4 used in the 1st example can identify and use the classification of a head, a property, etc. as it is, the drive wave-selection means 6 in this example For example, the beam-of-light shield added to the head 40 is inserted between the light sources and the beam-of-light detectors which were attached in the head mount (or carriage). It is also possible to identify the classification of a head, a property, etc. also with an optical technique which detects cutoff or an exposure of a beam of light, and identifies a head with a beam-of-light detector.

[0136] If the storage region of the drive data-point storage means of this example is explained in more detail with reference to drawing 14 To drive data-point storage (means A) 92a, by drawing 14 , storage region (1a) 31a, Classification [there are ... and storage region (na)33a, and] storage region (2a) 32a — a head A different drive data point based on a property etc. is memorized. To drive data-point storage (means B) 92b Storage region (1b) 31b, storage region (2b) 32b — there are ... and storage region (nb)33b, and a different drive data point based on the classification of a head, a property, etc. is memorized similarly.

[0137] The drive wave-selection means 6 identifies the classification of a head, for example, in this example by the head of drawing 6 As a drive data point which identifies that it is 4 color combined head of the partition of color 3 color, and a monochrome partition, and drives electrostrictive actuator (A)97a

of a color partition to the memory control means 12 For example, if the storage region assignment signal which specifies storage region (1a) 31 of drive data-point storage (means A) 92a a is sent, the memory control means 11 will read the drive data point memorized by storage region (1a) 31 of drive data-point storage (means A) 92a a.

[0138] If the storage region assignment signal which specifies storage region (2b) 32 of for example, drive data-point storage (means B) 92b b is similarly sent to the memory control means 11 as a drive data point which drives electrostrictive actuator (B) 97b of a monochrome partition, the memory control means 12 will read the drive data point memorized by storage region (2b) 32 of drive data-point storage (means B) 92b b.

[0139] If drive data-point storage (means A) 92a and drive data-point storage (means B) 92b consist of data storage means set as the same address space Since it is difficult to read the data of the two addresses to coincidence being simultaneous or mostly It consists of independent data storage means which can read the data of each address independently, and a separate drive data point can be read now with the independent address data which the memory control means 12 outputs.

[0140] The drive data point of a color partition And digital-to-analog (means A) 93a of the (A) network, Become the drive power V_{pa} in the path of power amplification (means A) 94a, and flow control is carried out by bidirectional analog switch (means A) 96a, and the drive power V_{pa} is impressed to electrostrictive actuator (A) 97a of a color partition by it. On the other hand, the drive data point of a monochrome partition Digital-to-analog (means B) 93b of the (B) network, It becomes the drive power V_{pb} in the path of power amplification (means B) 94b, and flow control is carried out by bidirectional analog switch (means B) 96b, and the drive power V_{pb} is impressed to electrostrictive actuator (B) 97b of a monochrome partition by it.

[0141] Summarize the electrostrictive actuator of the subheads 75, 76, and 77 of color each color, and as electrostrictive actuator (A) 97a, by bidirectional analog switch (means A) 96a, this example by the head of drawing 7 also carries out flow control, and drives the drive power V_{pa} of power amplification (means A) 94a. The electrostrictive actuator of the monochrome (Black) partial head 78 is set to electrostrictive actuator (B) 97b, and if flow control is carried out and the drive power V_{pb} of power amplification (means B) 94b is driven by bidirectional analog switch (means B) 96a, similarly it is completely.

[0142] Thus, two or more drive data points chosen by the class of head read independently, a driver voltage signal generates, and if it compares when it prints by one kind of driver voltage between the heads of a property which can carry out things and is different or the ink to print, improvement in marked printing quality is expectable [a combined head operates in the state of the always optimal drive, and] by impressing and driving according to the partial head included in the head, or a partition.

[0143] Although it explained making the optimal printing attain to a color with a different ink property, and a head with both black ink when the printer which can choose the driver voltage signal of a head was used in this example It corresponds to the head of a different drive property according to the purpose which will be printed on a print sheet, i.e., a regular paper and assignment paper peculiar to a printer, or the print media from which cloth, plastics, a metal, etc. differ further if the technique of this invention is applied, and different ink. It also becomes possible to choose the optimal drive wave for each printing purpose, and to be impressed by the head.

[0144] Since it is not necessary to choose a drive data point when it is not necessary to identify the class of head even if a head is exchangeable, it is not necessary to specify a storage region, the drive wave-selection means 6 of drawing 9 is omitted, and drive data-point storage (means A) 91a and drive data-point storage (means B) 91b should just give each independent storage region.

[0145] And since the memory control means 12 should just read the data to the address from the start address of the storage region where drive data-point storage (means A) 91a and drive data-point storage (means B) 91b were always decided, the circuitry of the part and a printer also becomes easy and the price of a printer also becomes cheap.

[0146] Moreover, if an external control unit makes the function of the drive wave-selection means 6 and

the memory control means 12 have as the 2nd example explained When the demand to the midst which is operating the general-purpose software called application program to make it printing to a printer is Operate the software which controls the printer called the printer driver included in the external control device, and the classification of a head is chosen clearly or suggestively into the printing conditions of a printer. It can make it possible to drive each part of the head divided into the subhead or the partition as the 3rd example explained in the optimal condition.

[0147] In this case, printing colors, such as image printing of the copy of a rate and highly minute printings, such as high-speed printing, and a photograph etc., a color, and monochrome, a print sheet and various print media, and various conditions that can be chosen as it by printers, such as a part number, a class, etc. of head, can be included with the printing conditions of a printer.

[0148] These conditions devise the software which controls a printer, adopt a layered structure and a default (default) setup, and can make it possible to use it also for a user with the advanced technique of requiring a fine setup also of an end user.

[0149]

[Effect of the Invention] If the driver voltage signal which this invention offers prints with a selectable ink jet printer The head filled up with the head or monochrome ink filled up with color ink is identified. Still more widely An overhead projector form, a sheet plastic, The structures of a head with a presentation, the property, or a different ink regurgitation mechanism of the ink suitable for a specific print sheet also including the head which enables the optimal printing for the print media of cloth, leather, and others etc. are identified and distinguished. The optimal drive wave for a head can be chosen and given, and if it compares when it prints by one kind of driver voltage signal, improvement in marked printing quality will be attained.

[0150] Moreover, if the driver voltage signal which this invention offers prints with a selectable ink jet printer, since the drive data point which changes and reads the storage region of a drive data-point storage means according to the command of an external control means in a print mode which is [printing / highly minute printing or / high-speed] different can choose, it becomes possible to impress the optimal wave-like drive wave in each print mode, the engine performance of a head fully pulls out also in a different print mode, and the best printing becomes possible.

[0151] If an ink jet head drives with an ink jet printer with the selectable driver voltage signal which this invention furthermore offers, between the partial heads of the head constituted from a partial head from which a property differs including an ink property Or the optimal driver voltage for each during the partition of the head divided into two or more partitions can be given, the regurgitation of the ink can be carried out, and when one kind of driver voltage is given and printed to all the electrostrictive actuators of a head, improvement in marked printing quality is attained.

[0152] Moreover, it enables a user it is not only to make into the structure of identifying the class of head, but for the ink jet printer with the selectable driver voltage signal which this invention offers to choose the drive wave optimal as a setup of printing conditions for printing clearly or implicitly, and to impress it to a head as software of an external control unit.

[0153] The ink jet printer with the selectable driver voltage signal which this invention offers In order to change the wave and electrical potential difference which drive an actuator, change supply voltage, or It is that the purpose is attained only by changing the drive data point which does not need to change the passive circuit elements of a drive circuit body, and only merely changes and reads the storage region of a drive data-point storage means. The printing quality of an ink jet printer can be raised, the application range of ***** can be extended, the application of an ink jet printer can be expanded further, and the effectiveness of this invention is large.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the circuitry to which it is concerned with a drive circuit in the 1st example in the ink jet printer of this invention, and a drive wave-selection means exists in a printer.

[Drawing 2] It is a mimetic diagram explaining an example of the data stream which a printer receives from an external control means in the 1st example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the storage region of a drive data-point storage means in the 1st example and 2nd example in an ink jet printer of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing an example of the structure of a drive wave-selection means in the 1st example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 5] It is the circuitry Fig. showing an example of a circuit which generates the driver voltage signal used for the 1st example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 6] The structure of the head used for the 3rd example in the ink jet printer of this invention is the sectional view showing an example of being the single head configuration divided inside.

[Drawing 7] It is the sectional view showing an example which is the partial head configuration into which the head was divided with the structure of another head used for the 3rd example of a thing in this invention ink jet printer.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the circuitry to which it is concerned with a drive circuit in the 2nd example in the ink jet printer of this invention, and a drive wave-selection means exists in an external control means side.

[Drawing 9] It is the block diagram showing circuitry with the double network of a drive circuit in the 3rd example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 10] It is a mimetic diagram explaining an example of the data stream which a printer receives from an external control means in the 2nd example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 11] The driver voltage signal of the 1st example in the ink jet printer of this invention is a wave form chart explaining being the wave of the analog signal which changed the drive data point with the digital-to-analog means.

[Drawing 12] It is a circuit diagram explaining drive power being controlled by the 1st example in the ink jet printer of this invention by the actuator selection means and the bidirectional analog switch, and an electrostrictive actuator driving.

[Drawing 13] It is drawing showing an example of a screen which sets up the printing conditions of a printer with the printer control software of an external control means in the 2nd example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 14] It is drawing showing an example of a flow chart which sets up the printing conditions of a printer with the printer control software of an external control means in the 2nd example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 15] It is the block diagram showing the configuration of the storage region in two or more drive data-point storage means in the 3rd example in the ink jet printer of this invention.

[Drawing 16] It is the circuit diagram showing an example of the drive circuit of the ink jet head of the

conventional example.

[Drawing 17] It is the wave form chart showing an example of the drive signal wave form of the head in the ink jet printer of the conventional example.

[Drawing 18] It is the driving signal of the head in the ink jet printer of the conventional example, and is the wave form chart showing another example of a drive wave.

[Drawing 19] The table showing a different storage region divided for every 512 data.

[Description of Notations]

1 Printer

2 Printer Control Means

3 Wave Generating Means

4 Drive Circuit

5 Head

6 Drive Wave-Selection Means

10 Head Drive Control Means

11 Memory Control Means

12 Drive Data-Point Storage Means

13 Digital-to-Analog Means

14 Power Amplification Means

15 Actuator Selection Means

16 Bidirectional Analog Switch Means

17 Electrostrictive Actuator

20 External Control Means

21 Signal Means of Communication

[Translation done.]